

Données : Volume de jus titré : $V_J = 5,0 \text{ mL}$
 Concentration en quantité de matière de DCPIP : $C_{DCPIP} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 Masse molaire de la vitamine C : $M_{VitC} = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 Volumes de DCPIP versés à l'équivalence pour le jus frais F : $V_E = 10,0 \text{ mL}$

2. Sur la copie, associer les numéros du schéma ci-contre au vocabulaire suivant : agitateur magnétique, barreau aimanté, bécher, burette graduée, réactif à titrer, réactif titrant.

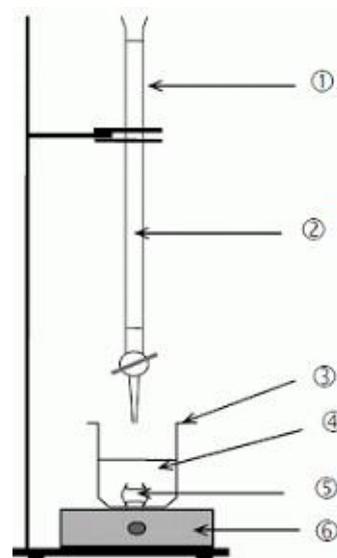
3. Justifier l'observation effectuée à l'équivalence du titrage.

4. La relation vérifiée à l'équivalence du titrage par les concentrations en quantité de matière est :

$$C_{DCPIP} \times V_E = C_{VitC,F} \times V_J$$

où V_E est le volume de DCPIP versé à l'équivalence.

Déterminer la concentration en quantité de matière de vitamine C notée $C_{VitC,F}$, dans le jus frais F.



5. Montrer que la concentration en masse $C_{m(VitC,F)}$ de vitamine C dans le jus frais est voisine de $350 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

6. La pasteurisation est un procédé de conservation des aliments par chauffage, puis refroidissement. La concentration en masse de vitamine C dans le jus pasteurisé a pour valeur $C_{m(VitC,P)} = 56 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

6.1. Comparer cette valeur à celle calculée pour le jus frais et commenter l'effet de la pasteurisation.

6.2. Calculer le volume de jus d'orange pasteurisé nécessaire pour couvrir les besoins journaliers en vitamine C indiqués dans le **document 2**.

6.3. Proposer un argument favorable à la consommation de fruits frais pour l'apport de vitamine C.

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

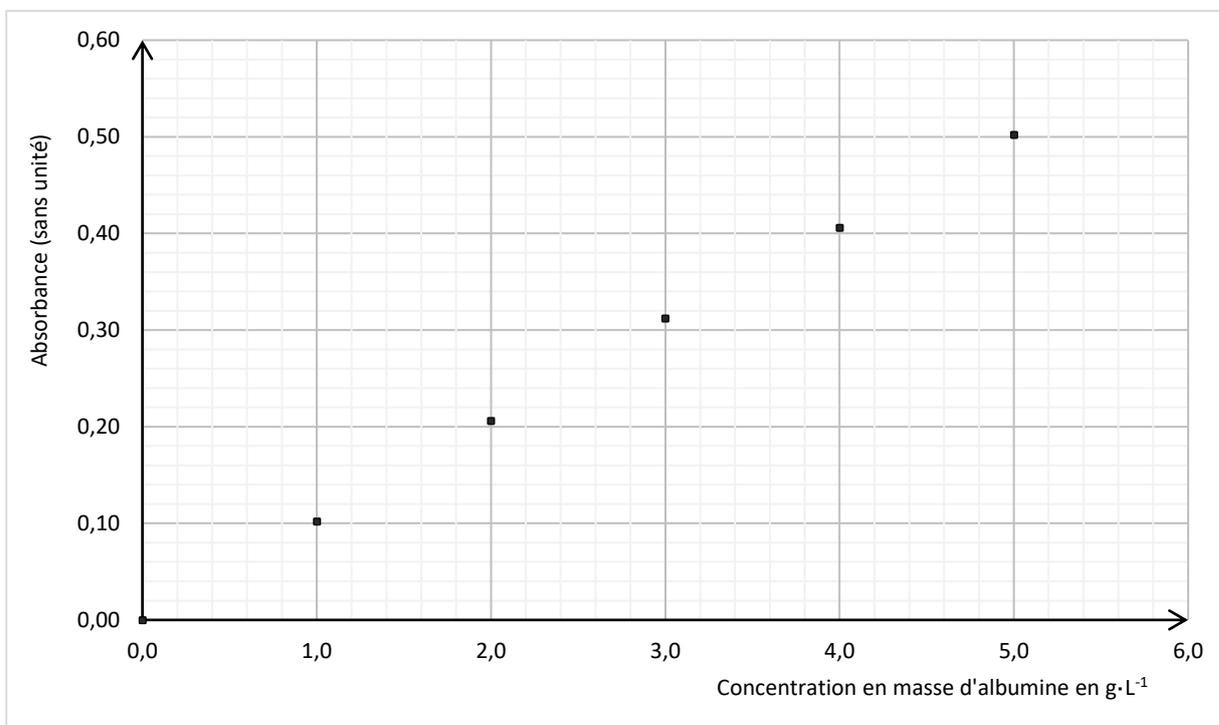
1. Préparation d'une gamme étalon

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**.

Exercice 3 : L'oxygénothérapie (10 points)

Mots-clés : Loi des gaz parfaits, bilan de matière, débit.

La drépanocytose entraîne des crises douloureuses qui peuvent être atténuées par des médicaments antalgiques et une hydratation par voie intraveineuse mais si la douleur persiste, la médication peut être complétée par une oxygénothérapie.

L'oxygénothérapie consiste en un apport supplémentaire de dioxygène à l'organisme.

Document 1 : Utilisation des bouteilles de dioxygène

Le dioxygène est stocké à l'état gazeux comprimé à une pression initiale de 200 bar, dans des bouteilles spécialement conçues et de différents volumes selon leur utilisation. À la sortie des bouteilles, la pression du gaz est réduite par un manodétendeur pour la rendre acceptable par le patient. Au fur et à mesure que la bouteille se vide, la pression du gaz à l'intérieur diminue.

Un débitmètre permet de régler le débit de dioxygène suivant la prescription médicale.

D'après l'Association Nationale pour les Traitements à Domicile

Document 2 : Durée d'autonomie d'une bouteille de dioxygène B2

Les bouteilles B2 de volume 2,0 litres sont utilisées pour l'oxygénothérapie de déambulation. La masse totale moyenne de la bouteille pleine de dioxygène comprimé à 200 bar est de 5,8 kg.

La durée d'autonomie d'une bouteille B2 est donnée dans le tableau ci-dessous, pour différentes valeurs de la pression initiale de la bouteille et du débit de dioxygène délivré par le manodétendeur.

Pression dans la bouteille en bar	Débit de O ₂ à la sortie du manodétendeur			
	3 L·min ⁻¹	6 L·min ⁻¹	9 L·min ⁻¹	15 L·min ⁻¹
200	2 h 15 min	1 h 05 min	0 h 45 min	0 h 25 min
150	1 h 40 min	0 h 50 min	0 h 30 min	0 h 20 min
100	1 h 05 min	0 h 30 min	0 h 20 min	0 h 10 min
50	0 h 30 min	0 h 15 min	0 h 10 min	<10 min

D'après ansm.sante.fr pour les bouteilles d'Air liquide