

TP 7.2 – Analyse sanguine

Objectifs :

- ▶ Comprendre le principe d'un dosage spectrophotométrique.
- ▶ Interpréter les résultats d'une analyse sanguine.
- ▶ Réaliser un dosage par étalonnage.

Contexte : Pour vérifier son état de santé, on effectue souvent des analyses de sang, qui représentent 90 % des analyses médicales. Le sang est une solution composée d'un liquide (le plasma), de cellules (plaquettes, globules rouges et blancs) et d'un grand nombre d'espèces chimiques.

→ **Comment mesurer la concentration en hémoglobine dans un échantillon sanguin ?**

Document 1 – Principe de la spectrophotométrie

Pour déterminer la concentration d'une solution en hémoglobine, on peut utiliser une **courbe d'étalonnage** obtenue par **spectrophotométrie**.

Un spectrophotomètre mesure l'**absorbance** A d'une espèce chimique colorée en solution pour une longueur d'onde λ donnée. La longueur d'onde est choisie pour avoir **une absorbance maximale**. L'absorbance est une grandeur sans unité qui est **proportionnelle** à la concentration de l'espèce colorée étudiée.

1 — Quelles est la relation mathématique qui relie deux grandeurs proportionnelles ? Graphiquement, comment peut-on observer que deux grandeurs sont proportionnelles ?

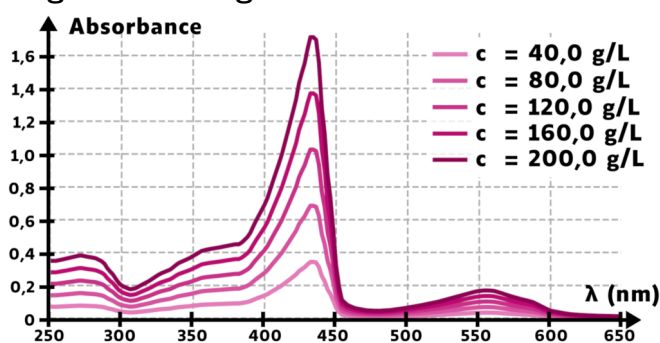
Document 2 – Principe du dosage par étalonnage de l'hémoglobine

L'hémoglobine est responsable de la teinte rouge du sang. Cette coloration du sang est proportionnelle à la quantité d'hémoglobine présente dans le sang. L'absorbance est donc proportionnelle à la quantité d'hémoglobine dans le sang.

Ci-contre, des courbes d'absorbance pour différentes **solutions étalons** avec des concentrations d'hémoglobine connues ont été mesurées.

C'est le principe du **dosage par étalonnage** :

on mesure l'absorbance d'une gamme de solutions étalons avec différentes concentrations pour obtenir une droite d'étalonnage. En mesurant l'absorbance de l'échantillon de sang que l'on veut doser, on peut donc déterminer la concentration en hémoglobine en réalisant une simple lecture graphique.



2 — Pour quelle valeur de la longueur d'onde l'absorbance est-elle maximale ?

3 – Pour les 5 solutions étalons, donner la valeur maximale de l'absorbance.

 Tracer la concentration en hémoglobine en fonction de l'absorbance maximale.

4 – Après utilisation du spectrophotomètre sur l'échantillon de sang d'un patient, on trouve une absorbance de 1,1 pour 440 nm. Donner, en justifiant, la concentration en hémoglobine du patient.

Document 3 – Résultats d'analyse

L'analyse sanguine complète du patient est donné ci-dessous :

LABORATOIRES BioTech

Patient : A. Coulibaly

Résultats de l'analyse

Valeurs de référence

Hématologie

Leucocytes	4,19 G/L	1,50 à 4,00 G/L
Hémoglobine	14,5 g · dL ⁻¹	13,0 à 18,0 g · dL ⁻¹
Plaquettes	301 G/L	150 à 300 G/L

Bilan lipidique

Triglycérides	1,80 g · L ⁻¹	< 1,50 g · L ⁻¹
Cholestérol total	2,50 g · L ⁻¹	< 2 g · L ⁻¹

Chimie du sang

Glycémie à jeun	0,811 mg · L ⁻¹	0,70 à 1,10 g · L ⁻¹
Ferritine	118,3 mg · L ⁻¹	22,0 à 322,0 g · L ⁻¹

* G/L : milliard de cellules par litre.

5 – Est-ce que le résultat de l'analyse pour l'hémoglobine est cohérent avec ce que vous avez mesuré à partir de la courbe d'étalonnage ?

Document 4 – Bilan lipidique

Le bilan lipidique indique les taux en cholestérol total et en triglycérides. Des valeurs trop élevées en cholestérol sont des facteurs à risque pour les maladies cardio-vasculaires.

Une modification du régime alimentaire peut permettre de réduire son taux de cholestérol, en diminuant les graisses saturées ou « trans » et en augmentant la consommation de fibres alimentaire ou d'oméga 3.

Document 5 – Glycémie

La glycémie à jeun correspond à la concentration en glucose dans le sang après un minimum de 12 heures de jeûne.

Une glycémie à jeun inférieure à $1,09 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ révèle un état non-diabétique. De $1,10$ à $1,25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, c'est le signe d'une mauvaise tolérance au glucose. Une valeur supérieure ou égale à $1,26 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ obtenue lors de deux analyses successives indique que le ou la patiente souffre de diabète.

Une trop grande concentration de glucose dans le sang entraîne des dégâts dans l'ensemble du corps (yeux, reins, système cardiaque, etc.).

6 – Donner la concentration en triglycérides de M. Coulibaly

.....
.....

7 – Le corps d'un homme adulte contient environ 5 L de sang. Calculer la concentration massique en triglycéride de M. Coulibaly.

.....
.....

8 – Tracer un axe horizontal gradué pour la glycémie et y indiquer les trois zones décrites dans le document 5.

.....
.....

9 – Interpréter les résultats de l'analyse sanguine et donner au patient des conseils nutritionnels adaptés.

.....
.....

.....
.....

