

Évaluation formative n° 1 – Dosage par étalonnage

Évaluation formative n° 1 – Dosage par étalonnage

Séquence 2 – Dosage par étalonnage

Nom :

Prénom :

Durée : 20–25 min – Cours autorisé

Objectifs & Programme

Une évaluation **formative** vous permet de faire le point en cours de séquence : l'objectif n'est pas de sanctionner, mais de repérer les compétences encore fragiles pour progresser avant l'évaluation finale. **Vous avez le droit d'utiliser votre cours.** Pas de panique!

Objectifs

- ➔ Réaliser : effectuer des calculs.
- ➔ Valider : comparer à une valeur de référence.

Notions du programme

- ➔ Exploiter la loi de Beer-Lambert, la loi de Kohlrausch ou l'équation d'état du gaz parfait pour déterminer une concentration.
- ➔ Citer les domaines de validité de ces relations.
- ➔ Exploiter une courbe d'étalonnage.

Attendus précis

- ➔ Rechercher dans le protocole (document 1) les données utiles : volume prélevé, masse de charbon ajoutée (question 1).
- ➔ Effectuer deux lectures graphiques (document 2) et calculer les masses avec $m = C_m \times V$ (question 1).
- ➔ Dédire la masse adsorbée par gramme de charbon actif par proportionnalité et la comparer à 7 mg (question 1).
- ➔ Calculer la masse de charbon actif nécessaire puis commenter, par comparaison à l'ordre de grandeur de l'énoncé (question 2).

★ Évaluation des compétences

Deux compétences sont évaluées : **Réaliser** (lectures graphiques et calculs de masses, rédigés avec leur unité) et **Valider** (comparer chaque résultat à une valeur de référence et conclure). **Aucune note chiffrée** n'est portée sur cette copie.

Compétence	Maîtrise	 Maîtrise insuffisante	 Fragile	 Satisfaisante	 Très bonne maîtrise
Réaliser Lire la courbe d'étalonnage; appliquer $m = C_m \times V$ (volume converti); conduire les proportionnalités; donner les unités.					
Valider Comparer la masse adsorbée à 7 mg; comparer la masse de charbon à l'ordre de grandeur de l'énoncé; conclure.					

Situation. Un aquariophile traite de manière préventive son aquarium contre les infections. Pour cela, il utilise une solution aqueuse antiseptique de bleu de méthylène. Le bleu de méthylène ($C_{16}H_{18}ClN_3S$) est un colorant faiblement biodégradable, de couleur bleue foncée. L'excès de bleu de méthylène est éliminé par des « filtres » à charbon actif. Certains filtres contiennent des quantités importante de charbon actif, allant jusqu'à plusieurs kilogrammes. Le charbon actif est une poudre noire dont les pores, observables au microscope électronique, permettent notamment de fixer et retenir des molécules organiques. C'est le phénomène d'adsorption.

La capacité d'adsorption du charbon actif peut être évaluée à l'aide d'un dosage par étalonnage en suivant le protocole expérimental suivant :

Évaluation formative n° 1 – Dosage par étalonnage

Document 1 – Protocole expérimental

- ➔ tracer la courbe d'étalonnage de l'absorbance, à $\lambda = 650 \text{ nm}$, pour des solutions étalon de bleu de méthylène;
- ➔ mesurer l'absorbance d'un échantillon d'eau polluée en bleu de méthylène;
- ➔ prélever un volume V de 50,0 mL d'eau polluée et y ajouter 100,0 mg de charbon actif;
- ➔ agiter le mélange puis filtrer;
- ➔ mesurer l'absorbance de la solution filtrée après traitement au charbon actif.

Document 2 – Courbe d'étalonnage

On applique le protocole précédent et on obtient les résultats suivants. Les valeurs d'absorbance mesurées avant et après traitement de l'eau de l'aquarium pour éliminer l'excès de bleu de méthylène sont $A_{\text{polluée}} = 1,5$ et $A_{\text{traitée}} = 0,2$.

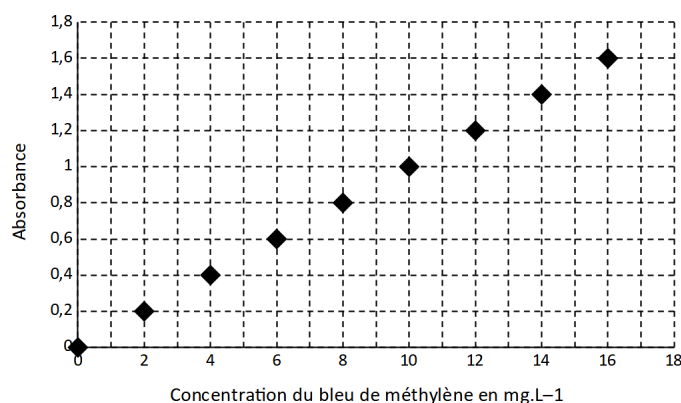


FIGURE 1 – Absorbance en fonction de la concentration en masse de bleu de méthylène, à $\lambda = 650 \text{ nm}$

Question 1 – La masse adsorbée par gramme de charbon actif

(Réaliser et Valider)

Montrer que la masse m_a de colorant adsorbée par gramme de charbon actif est voisine de 7 mg.

Question 2 – La masse de charbon actif nécessaire

(Réaliser et Valider)

Sachant qu'un traitement préventif de l'aquarium, de volume $V = 8\,000 \text{ L}$, nécessite 1 à 2 mg de bleu de méthylène par litre d'eau, calculer la masse de charbon actif nécessaire afin de réaliser le traitement pour cet aquarium récifal. Commenter.