

**TS3 - Physique-Chimie - Spécialité**  
**Entraînement au devoir en classe n°1**

**LES ALGUES VERTES**

**DOCUMENT I : POURQUOI LES ALGUES VERTES PROLIFÈRENT-ELLES ?**

« La prolifération des algues vertes (eutrophisation) est déclenchée par un apport excessif d'azote dans la mer. Cet azote provient des ions nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) transportés par les rivières jusqu'au milieu marin. Les algues vertes se forment en mer et sont ensuite rejetées sur la plage par les courants.

Pour que se forme en mer une « marée verte » qui se retrouvera ensuite sur une plage, il faut que trois conditions soient réunies :

- présence excessive de nutriments (en particulier azote) dans l'eau ;
- conditions favorables en termes de température et de lumière (ensoleillement) ; les eaux peu profondes qui laissent passer plus de lumière favorisent le phénomène ;
- conditions favorables en termes de géographie ; les baies fermées ou confinées limitent le brassage de l'azote dans l'eau.

Les ions nitrate proviennent aujourd'hui essentiellement des activités agricoles, notamment de l'épandage d'engrais azotés d'origine minérale ou organique (engrais de ferme, issu de déjections animales). »

D'après <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Que-sont-les-algues-vertes-Comment.html>

**DOCUMENT II :**

**NORMES ET OBJECTIFS EN MATIÈRE DE NITRATES DANS L'EAU EN FRANCE ET EN EUROPE**

« Depuis 1975, en Europe, le taux d'ions nitrate dans les eaux de surface destinées à la consommation humaine est limité à  $50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  et on estime qu'un taux inférieur ou égal à  $25 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  serait préférable.

Pour limiter le phénomène de prolifération des algues vertes, il n'existe pas de valeur limite à respecter, mais tous les scientifiques considèrent qu'il faudrait atteindre un taux inférieur à  $10 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ . »

D'après <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Quelles-sont-les-normes-et-les.html>

**DOCUMENT III : CONTRÔLE DE LA CONCENTRATION EN NITRATE**

Le contrôle de la concentration d'une rivière en ions nitrate est réalisé par spectrophotométrie d'absorption moléculaire, à l'aide d'un indicateur coloré spécifique des ions nitrate. Pour cela, une solution mère est préparée en dissolvant une masse  $m = 164,4 \text{ mg}$  de nitrate de potassium ( $\text{KNO}_3$ ) dans une fiole jaugée de  $1,0 \text{ L}$  dans de l'eau distillée.

Les mesures suivantes ont été relevées à la longueur d'onde de  $420 \text{ nm}$ .

Concentration en $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	0	20	40	60	80
Absorbance	0	0,29	0,62	0,93	1,20

**Données :**

- Masse molaire de l'hydrogène :  $M_H = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Masse molaire de l'azote :  $M_N = 14,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Masse molaire de l'oxygène :  $M_O = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Masse molaire du potassium :  $M_K = 39,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$



*Prolifération d'algues vertes sur le littoral breton*

1. À quoi est attribuée la prolifération des algues vertes sur le littoral français ?
2. Quelles sont les causes de l'augmentation de la concentration en ions nitrate dans les eaux ?
3. Étude de la solution mère du document III
  - 3.1. Calculer la concentration molaire en ions nitrate de la solution mère du document III.
  - 3.2. Calculer la concentration massique en ions nitrate de la solution mère du document III.
4. Comment faut-il choisir les concentrations des solutions de la gamme étalon à préparer pour qu'elles soient adaptées à l'étude d'eaux obéissant aux normes et aux objectifs en matière de nitrate dans l'eau en France ?
5. Proposer un protocole expérimental complet et détaillé permettant de réaliser le dosage des ions nitrates dans l'eau d'une rivière.
6. Calculer le volume de solution mère à prélever pour préparer 50,0 mL d'une solution de concentration massique en ions nitrate égale à  $40 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ .
7. Construire la droite d'étalonnage d'équation  $A = f(C)$ .
8. *L'absorbance de l'échantillon d'eau testé a été mesurée à une valeur de 0,47. En déduire la concentration massique en ions nitrate de l'eau de cette rivière. Conclure.*