



CONTROLE N°1

Données :

- $M(N) = 14,0 \text{ g.mol}^{-1}$.
- Dans la situation étudiée, $\rho(N_2) = 1,20 \text{ g.L}^{-1}$.
- Dans la situation étudiée, $V_M = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.



Réfléchir
tu devras...

1. Un peu de plongée aux Emirats

Snoopy Island dans l'Emirat de Fujairah, est une île rocheuse avec un très beau récif corallien. La vie marine y est riche. On peut observer des tortues, des requins de récif, des murènes... et quand on est chanceux, quelques dugongs. Pour la plongée, on peut descendre jusqu'à 7,5 mètres.

Ali, plongeur amateur, décide d'organiser une sortie en bateau pour aller découvrir le site.

Pour préparer sa sortie, il utilise une bouteille de plongée en acier de volume 12,0 L, contenant de l'air comprimé. On considère que cette bouteille a été remplie avec environ 2400 L d'air.

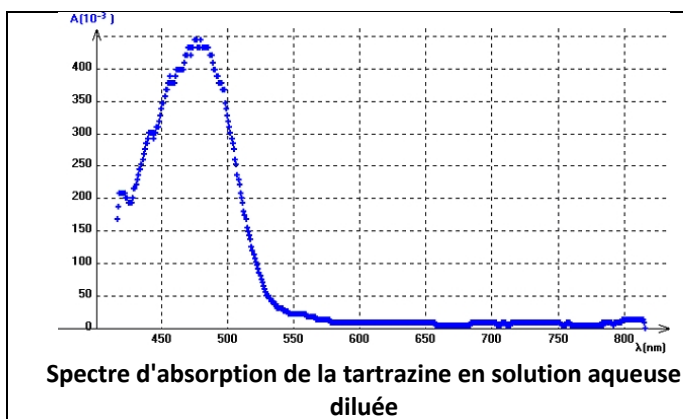
Afin de simplifier, on assimile l'air à un gaz unique : le diazote N_2 .

1. Calculer la masse d'air introduite dans la bouteille.
2. En déduire le nombre de moles n de diazote introduit dans la bouteille.
3. Vérifier le résultat précédent à l'aide d'une autre méthode.
4. A 7,5 mètres, un plongeur consomme 1,46 mol/min.
Ali peut-il raisonnablement rester 45 minutes à 7,5 mètres avec sa bouteille ?
5. BONUS : Dans quelles proportions sont les deux principaux gaz constituant l'air ?

2. Cuisiner en couleurs !

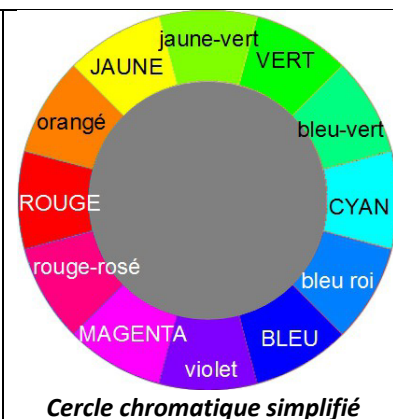
La tartrazine est un colorant alimentaire.

A l'aide des données suivantes, donner la couleur d'une solution aqueuse de tartrazine. Justifier.



Couleur et longueur d'onde exprimée en nm

Rouge 700
Orange 620
Jaune 580
Vert 530
Bleu 470
Violet 420



3. Dosage des ions cuivre (II) dans une solution

On dispose d'une solution S_i contenant des ions $Cu^{2+}_{(aq)}$ de concentration c_i .

On veut réaliser le dosage spectrophotométrique de la solution S_i .

Pour cela, on prépare un ensemble de solutions de sulfate de cuivre ($Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$) à partir d'une solution mère S_m de concentration $c_m = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$.

La teinte bleue de ces solutions est due à la présence des ions $Cu^{2+}_{(aq)}$.



Solution	S_m	S_{d1}	S_{d2}	S_{d3}	S_{d4}	S_{d5}
Concentration en ions cuivre (mol.L^{-1})	0,500	0,250	0,200	0,100	0,050	0,010

1. PREPARATION D'UNE SOLUTION DILUEE

Décrire soigneusement, en la justifiant, la préparation de 50 mL de la solution diluée S_{d2} de concentration c_{d2} à partir de la solution mère S_m .

2. MESURE DE L'ABSORBANCE DE CHACUNE DES SOLUTIONS AVEC UN SPECTROPHOTOMETRE

On mesure l'absorbance des solutions préparées :

Solution	S_{d1}	S_{d2}	S_{d3}	S_{d4}	S_{d5}
Concentration en ions cuivre (mol.L^{-1})	0,250	0,200	0,100	0,050	0,010
Absorbance A	2,8	2,5	1,2	0,5	0,1

- La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ? Justifier soigneusement à l'aide d'un graphique.
- Déterminer le coefficient d'extinction molaire ϵ de la solution de cuivre (II) sachant que la cuve a une largeur de $1,0 \cdot 10^{-2}$ m.
- A quelle longueur d'onde environ doit-on travailler ? Justifier.

3. DETERMINATION DE LA CONCENTRATION DE LA SOLUTION S_i

On prélève 25,0 mL de la solution S_i que l'on introduit dans une fiole jaugée de 50 mL dont on complète le niveau avec de l'eau distillée. Après homogénéisation l'absorbance de cette nouvelle solution S est mesurée : on trouve $A = 1,5$.

Déterminer grâce au graphique, puis par le calcul, la concentration C en ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ de la solution S_i .

4. VALIDITE DU DOSAGE

En réalité, la solution S_i a été préparée par dissolution de sulfate de cuivre pentahydraté solide ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) de masse molaire $M = 249,6 \text{ g.mol}^{-1}$.

Une masse $m = 15,6 \text{ g}$ de ce produit est utilisée pour préparer un volume $V = 250 \text{ mL}$ de solution.

- Déterminer la concentration en ions $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ de cette solution.
- Conclure sur la validité du dosage effectué précédemment. Justifier votre réponse.