Première partie :
Comment déterminer le niveau d'intensité sonore auquel est soumis un ouvrier et à quoi correspondent les différentes grandeurs physiques utilisées ?

Rappel :

Niveau d'intensité sonore : $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ avec L et I dans les unités du S.I.

1°) Mieux définir les grandeurs utilisées (4 points)

1) Donner l'unité de l'intensité sonore I et du niveau d'intensité sonore L pour I : pour L :	*
2) Donner la formule permettant de calculer l'intensité sonore I à partir du niveau d'intensité sonore L.	**
3) Un sonomètre affiche une mesure égale à 65 dB. Que mesure cet appareil ? Choisis la bonne réponse : □ l'intensité sonore I □ le niveau d'intensité sonore L	*

2°) Déterminer le niveau d'intensité sonore dans une situation donnée. (6 points)

D'après le Code du travail, les ouvriers d'une entreprise ne doivent pas être soumis à des niveaux d'intensité sonores supérieures à 87 dB. Un ouvrier travaille sur une machine de niveau sonore 83 dB. Il est entouré de deux machines voisines émettant un niveau sonore d'intensité 82 dB chacune.

Données :
Seuil d'audibilité moyenne de l'oreille humaine $I_0 = 10^{-12}$ W.m^{-2}

1) Calculer les intensités sonores associées aux machines.	**
2) Calculer le niveau d'intensité sonore total reçu par l'ouvrier.	**
3) L'entreprise satisfait-elle au Code du travail ?	**

1°) Mieux définir les grandeurs utilisées (4 points)

1) Donner l'unité de l'intensité sonore I et du niveau d'intensité sonore L ?
pour I : $W.m^{-2}$ pour L : dB

2) Donner la formule permettant de calculer l'intensité sonore I à partir du niveau d'intensité sonore L.
$I = I_0 \, 10^{L/10}$

3) Un sonomètre affiche une mesure égale à 65 dB. Que mesure cet appareil ?
Choisis la bonne réponse : □ l'intensité sonore I □ le niveau d'intensité sonore L

2°) Déterminer le niveau d'intensité sonore dans une situation donnée. (6 points)

D'après le Code du travail, les ouvriers d'une entreprise ne doivent pas être soumis à des niveaux d'intensité sonores supérieures à 87 dB. Un ouvrier travaille sur une machine de niveau sonore 83 dB. Il est entouré de deux machines voisines émettant un niveau sonore d'intensité 82 dB chacune.
Données : Seuil d'audibilité moyenne de l'oreille humaine $I_0 = 10^{-12}$ $W.m^{-2}$

1) Calculer les intensités sonores associées aux machines.
Pour la machine de 83 dB, $I_1 = 10^{-12} \times 10^{83/10} = 10^{-3,7} = 1,99 \times 10^{-4}$ $W.m^{-2}$
Pour la machine de 82 dB, $I_2 = 10^{-12} \times 10^{82/10} = 10^{-3,8} = 1,58 \times 10^{-4}$ $W.m^{-2}$
Critères de réussite : Savoir poser le calcul littéral / Savoir poser le calcul numérique / Savoir faire le calcul / Savoir présenter le résultat avec son unité

2) Sachant que les intensités sonores s'ajoutent, calculer le niveau d'intensité sonore total reçu par l'ouvrier.
$I = I_1 + 2 \times I_2 = 1,99 \times 10^{-4} + 2 \times 1,58 \times 10^{-4} = 5,15 \times 10^{-4}$ $W.m^{-2}$
Critères de réussite : Savoir poser le calcul littéral / Savoir poser le calcul numérique / Savoir faire le calcul / Savoir présenter le résultat avec son unité

3) L'entreprise satisfait-elle au Code du travail ?
$L = 10 \log (I/I_0) = 10 \log (5,15 \times 10^{-4} / 10^{-12}) = 10 \log (5,15 \times 10^{8}) = 87,11$ dB
Le niveau d'intensité sonore est juste au-dessus de la limite autorisée : l'entreprise ne satisfait pas le Code du travail.
Critères de réussite : Savoir poser le calcul littéral / Savoir poser le calcul numérique / Savoir faire le calcul / Savoir présenter le résultat avec son unité / Savoir comparer avec une valeur de référence / Savoir déduire une conclusion

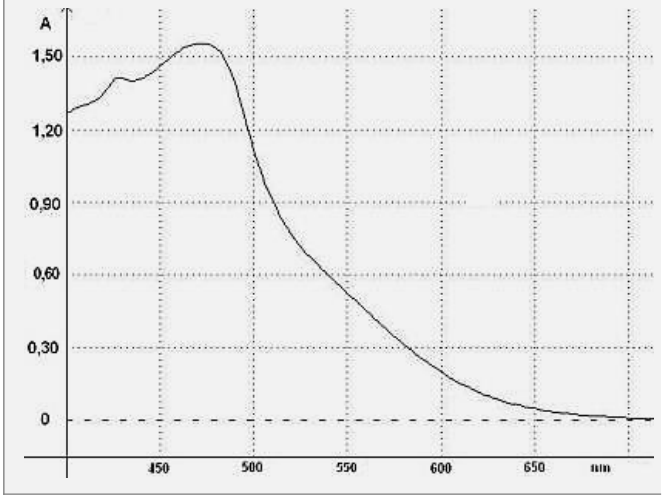
Seconde partie :
La solution commerciale de Lugol vendue en pharmacie est-elle conforme à son étiquette ?
(A l'aide de vos connaissances et des documents, répondre à la question posée. Toute proposition de résolution sera prise en compte.)

Le Lugol est un antiseptique local. Il s'agit d'une solution aqueuse de diiode.
La concentration annoncée par le pharmacien est de 10 $g.L^{-1}$

DOCUMENT 1 : loi de Beer-Lambert

Une solution colorée suit la loi de Beer-Lambert si son absorbance satisfait la relation :
$A = k \times c$
avec :
- A : absorbance de la solution
- c = concentration molaire de l'espèce colorée
- k : constante indépendante de la concentration mais fonction de la longueur d'onde et de la longueur de solution traversée par le faisceau utilisé.

DOCUMENT 2 : spectre d'absorption du diiode



Données :
● masse molaire de $M(I_2)$ = 254 $g.mol^{-1}$

<u>éléments de cours :</u>

● relation entre la masse m et la quantité de matière n :
$m = M \times n$

● relation entre la concentration de masse $C_{massique}$ et la concentration en quantité de matière $C_{molaire}$:
$C_{massique} = M \times C_{molaire}$

DOCUMENT 3 : protocole du dosage

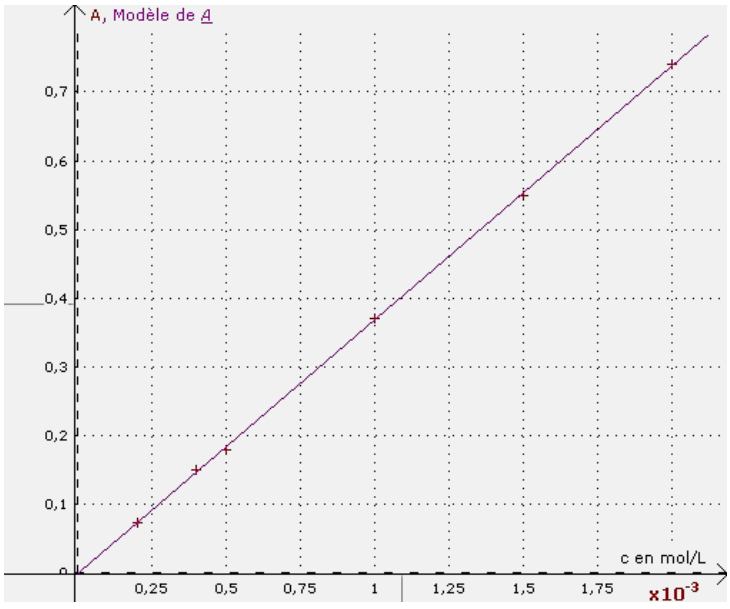
Étape 1 : dilution du Lugol
▷ Préparer 250 mL d'une solution S de concentration 50 fois inférieure à celle du Lugol commercial.

Étape 2 : dosage
▷ Régler un spectrophotomètre à la longueur d'onde $\lambda = 480$ nm.
▷ Mesurer les absorbances de solutions étalon de concentrations connues et reporter les valeurs dans un graphique représentant A en fonction de c.
▷ Mesurer l'absorbance de la solution S préparée à l'étape 1.

DOCUMENT 4 : résultats expérimentaux

Absorbances des solution étalon :

Absorbance de la solution commerciale de Lugol diluée 50 fois : $A_S = 0,30$.



Résolution type

	Pts	
On cherche à vérifier la concentration du Lugol commercial à l'aide d'une courbe d'étalonnage et en utilisant la spectrophotométrie. *Intro : 0,5*	**0,5**	
La courbe d'étalonnage est réalisée à partir d'une solution mère permettant de réaliser plusieurs solutions filles de concentrations inférieures. *Dilution nécessaire : 1*	**1**	
Pour pouvoir réaliser une étude spectrophotométrique adaptée à la loi de Beer-Lambert, les solutions filles doivent idéalement avoir une concentration située entre 10 et 100 $\mu mol.L^{-1}$. *Référence à Beer-Lambert : 1*	**1**	
Puisque la solution mère à une concentration de $1x10^{-2}$ $mol.L^{-1}$, il a dans un premier temps fallu utiliser une pipette jaugée de 1 mL et une fiole de 100 mL pour diviser la concentration par 100 et obtenir la solution de concentration $C_{fille\ 1}$ = 100 $\mu mol.L^{-1}$. À l'aide des autres fioles et pipettes disponibles, et à partir de cette dernière solution, des solutions de concentration inférieures ont ensuite été réalisées jusqu'à une concentration minimale de 10 $\mu mol.L^{-1}$. *Fabrication filles : 1* *Nombre de filles : 1*	**2**	
Une mesure d'absorbance est ensuite réalisée pour chacune des solutions filles afin de tracer la courbe d'étalonnage requise. Le réglage du zéro sur le spectrophotomètre est bien sûr indispensable. *Réalisation zéro : 0,5* *Mesures absorbance : 1*	**0,5** **1** **1**	
La solution commerciale de Lugol étant également trop concentrée, il a fallu la diluer par 100 (pipette jaugée de 1 mL et fiole de 100 mL) puis par 10 (pipette jaugée de 10 mL et fiole de 100 mL) afin que la mesure d'absorbance permette une lecture de la concentration grâce à la courbe d'étalonnage. *Dilution commerciale : 1*	**1**	
La concentration de la solution commerciale de Lugol a pu finalement être déterminée par un simple calcul de proportionnalité à partir de cette lecture de la concentration. *Calcul concentration : 1*	**1**	
Calcul écart. *Calcul : 1*	**1**	
L'écart relatif a la valeur affichée par le fabriquant de Lugol nous amène à la conclusion que la concentration annoncée est la bonne. *Conclusion : 1*		
	10	