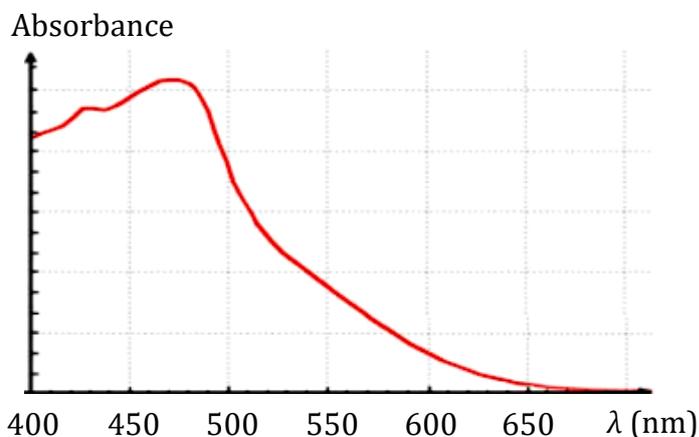
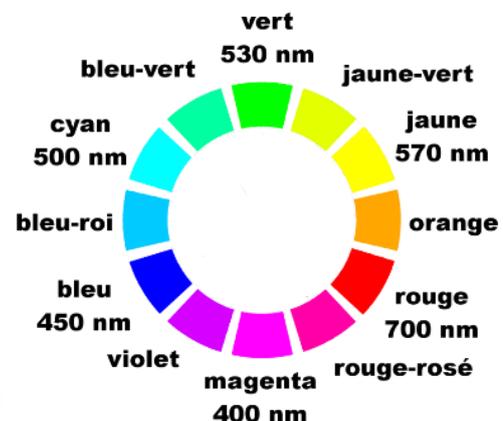


**Devoir n°1****55 minutes****Ex.1 Dosage spectro d'une solution de diiode**

- Masse molaire de l'iode :  $M(I) = 126,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$



Spectre d'absorption du diiode en solution aqueuse



Cercle chromatique simplifié

**1. Couleur du diiode et choix de la longueur d'onde de travail**

**1.1.** Le diiode ( $I_2$ ) en solution aqueuse est jaune-orangé. Justifier cette couleur à partir de son spectre d'absorption.

**1.2.** On dispose seulement de deux filtres pour le spectrophotomètre. L'un de 450 nm et l'autre de 620 nm. Lequel choisir ? Justifier.

**2. Préparation de la gamme de solutions étalons**

On veut réaliser une solution mère de  $I_2$  de concentration  $c_M = 2,50 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

**2.1.** Quelle masse de diiode est nécessaire pour réaliser 1000 mL de cette solution ?

**2.2.** On souhaite maintenant réaliser 50 mL d'une solution fille de concentration  $0,50 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Donner le protocole à suivre pour réaliser cette solution fille en précisant le volume de solution mère nécessaire.

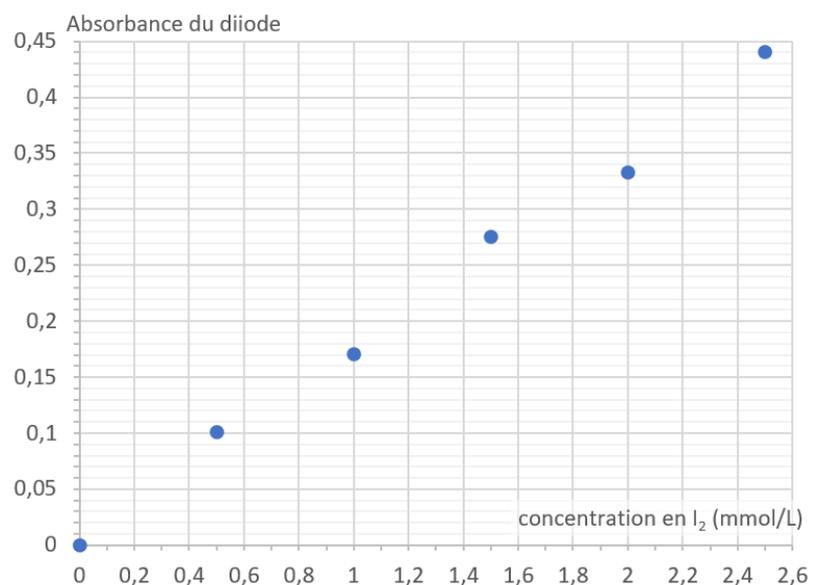
**3. Courbe d'étalonnage**

On a réalisé différentes solutions filles de  $I_2$  et mesuré leur absorbance à la longueur d'onde choisie précédemment. Les résultats obtenus ont permis de tracer le graphique ci-contre.

**3.1.** Ce graphique est-il en accord avec la loi de Beer-Lambert ? Justifier.

**3.2.** Montrer que  $k \approx 0,17 \text{ L}\cdot\text{mmol}^{-1}$ .

**3.3.** On mesure l'absorbance d'une solution de  $I_2$  de concentration inconnue, dans les mêmes conditions expérimentales. On trouve  $A = 0,24$ . Quelle est la concentration de cette solution ? Expliquez votre raisonnement.



## Ex.2 Super-terre

### Données

- Masse de la Terre :  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg
- Rayon de la Terre :  $R_T = 6380$  km
- Constante de gravitation universelle :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  m<sup>3</sup>·kg<sup>-1</sup>·s<sup>-2</sup>
- Volume d'une sphère de rayon  $R$  :  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

HD 40307g est une super-terre<sup>(1)</sup> orbitant dans la zone habitable de l'étoile HD 40307. Elle est située à 42 années-lumière de notre système solaire. Les astronomes ont estimé sa masse à environ 7 fois celle de la Terre et son rayon à environ 12500 km.

<sup>(1)</sup> une super-terre est une exoplanète (planète en orbite autour d'une autre étoile que le Soleil) rocheuse (essentiellement constituée de roche et non de gaz).



Vue d'artiste de HD 40307g et de la Terre

1. Calculer la valeur de la force gravitationnelle exercée par cette planète sur une personne de 60 kg située à sa surface.
2. Comparer cette valeur avec celle exercée par la Terre sur cette même personne, également située à sa surface. Serait-il envisageable de vivre sur une telle planète ? *On n'attend qu'un bref commentaire d'une ou deux phrases, pas une dissertation.*
3. Quelle est la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur une personne de 60 kg située dans un avion qui vole à 10.000 m d'altitude ? Est-ce qu'on se sent plus léger dans un avion qu'au sol ?

### Correction

#### Ex.1

1.1. Le diiode absorbe principalement autour de 450-480 nm (bleu-roi). La couleur opposée est le orange, conformément à ce qui est indiqué. [1]

1.2. Il faut utiliser une longueur d'onde où la solution absorbe beaucoup, donc choisir 450 nm plutôt que 620 nm. [0,5]

2.1. Qdm de diiode :  $n = CV = 2,5 \cdot 10^{-3} \times 1 = 2,5 \cdot 10^{-3}$  mol.

Masse de diiode :  $m = nM = 2,5 \cdot 10^{-3} \times 126,9 \times 2 = 0,635$  g [1]

*D si seules les formules sont justes*

2.2.  $V_M = \frac{C_F V_F}{C_M} = 0,5 \times 50 \div 2,5 = 10$  mL

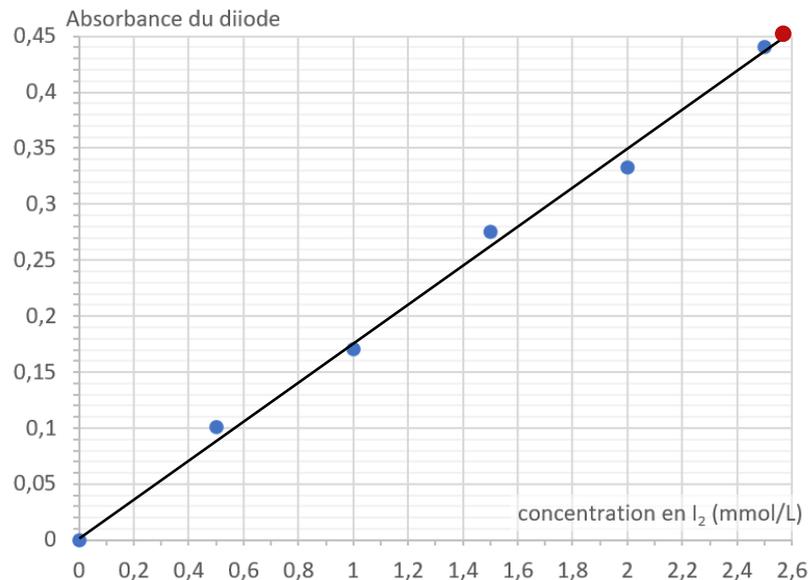
- Prélever 10 mL de solution mère avec une pipette jaugée ;
- Verse ces 10 mL dans une fiole jaugée de 50 mL ;
- Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge ;

• Boucher, agiter. [1]

3.1. Ce graphique montre qu'il y a *proportionnalité* entre absorbance et concentration, ce que dit la loi de Beer-Lambert. Il est donc bien en accord avec cette loi. [0,5]

B si calcul des différents rapports  $A/c$

3.2. Il faut tracer à la main une droite de tendance et calculer son coefficient directeur.



On voit que cette droite passe par le point (2,55 ; 0,45) en rouge. Le coefficient directeur de cette droite est donc de  $0,45 \div 2,55 = 0,176 \text{ L} \cdot \text{mmol}^{-1}$  (en accord avec l'énoncé).

Remarque : cette valeur peut légèrement varier selon la manière dont vous tracez la droite. [1]

3.3. On peut faire une lecture graphique ou s'appuyer sur le fait que  $k = 0,17 \text{ L} \cdot \text{mmol}^{-1}$ .

Dans ce dernier cas, on trouve  $c = \frac{A}{k} = 0,24 \div 0,17 = 1,4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  [1]

## Ex.2

1. On utilise la relation :

$$F = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{d^2}$$

avec  $m_A$  la masse de la planète ( $7 \times 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ) ;

$m_B = 60 \text{ kg}$

$d = 12,5 \cdot 10^6 \text{ m}$

On trouve  $F = 1072 \text{ N}$  environ.

[1,5]

D si seule la formule littérale est juste

2. Il suffit de changer les valeurs de  $m_A$  et  $d$  avec celles correspondant à la Terre.

On trouve  $F = 588 \text{ N}$  environ.

On constate que le poids sur la planète HD 40307g 1,8 fois plus grand environ que sur Terre. Vivre sur cette planète serait très fatigant. [1,5]

B si pas de comparaison chiffrée

3. La relation à utiliser devient, dans cette situation :

$$F = \frac{G \cdot M_T \cdot m}{(R_T + z)^2}$$

On trouve que  $F = 586 \text{ N}$  au lieu de  $588 \text{ N}$ . La différence est tellement faible (0,3 %) qu'elle n'est pas perceptible. [1,5]

B si pas de comparaison chiffrée