

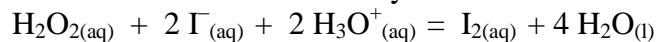


*La présentation, le soin et la rédaction seront pris en compte pour un point dans la notation.  
Justifier en expliquant votre démarche si cela est nécessaire.  
Tout calcul doit être précédé de la formule utilisée.  
La valeur numérique prise par une grandeur physique est toujours suivie d'une unité.  
Respecter la notation des grandeurs utilisées dans l'énoncé.*

### EXERCICE 1 (7pts)

On se propose d'étudier la cinétique de la transformation lente de décomposition de l'eau oxygénée par les ions iodure en présence d'acide sulfurique, transformation considérée comme totale.

L'équation de la réaction qui modélise la transformation d'oxydoréduction s'écrit :



La solution de diiode formée étant colorée, la transformation est suivie par spectrophotométrie, méthode qui consiste à mesurer l'absorbance A de la solution, grandeur proportionnelle à la concentration en diiode.

#### 1- Étude théorique de la réaction

1.1-Donner la définition d'un oxydant, et celle d'un réducteur.

1.2-Identifier, dans l'équation de la réaction étudiée, les deux couples d'oxydoréduction mis en jeu et écrire leurs demi-équations correspondantes.

#### 2- Suivi de la réaction

À la date  $t = 0$  s, on mélange 20,0mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  acidifiée avec de l'acide sulfurique en excès, 8,0mL d'eau et 2,0mL d'eau oxygénée à  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

On remplit une cuve spectrophotométrique, et on relève les valeurs de l'absorbance au cours du temps. On détermine alors, grâce à la loi de Beer-Lambert, la concentration  $[\text{I}_2]$  du diiode formé :

t (s)	0	126	434	682	930	1178	1420
$[\text{I}_2]$ (mmol.L $^{-1}$ )	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53

2.1-Le mélange initial est-il stoechiométrique ?

2.2-Établir le tableau descriptif de l'évolution du système (tableau d'avancement de la transformation).

2.3-Établir la relation entre  $[\text{I}_2]$  et l'avancement x de la transformation.

2.4-Déterminer l'avancement maximal. En déduire la valeur théorique de la concentration en diiode formé lorsque la transformation est terminée.

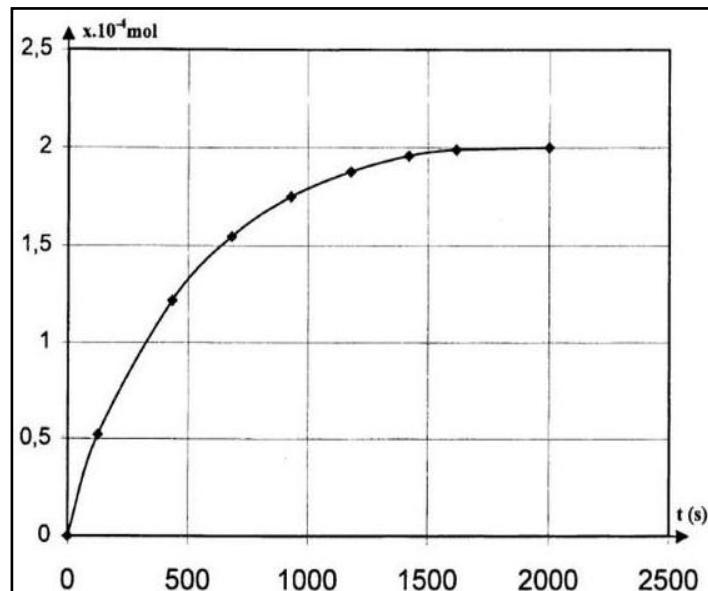
#### 3- Exploitation des résultats

La courbe ci dessous représente les variations de l'avancement x de la transformation en fonction du temps.

3.1-Donner la composition du mélange réactionnel pour  $t = 300$  s.

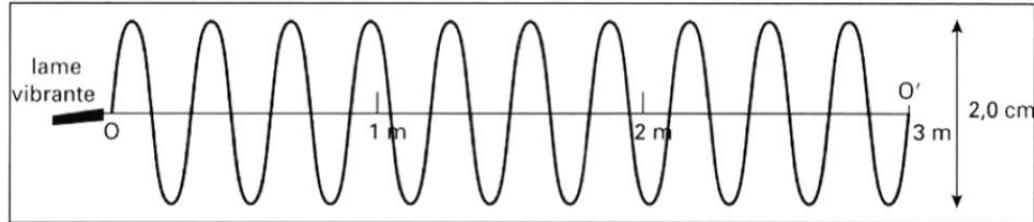
3.2-Comment varie la vitesse volumique de réaction ? Justifier. Quel facteur cinétique peut être responsable de cette variation ?

3.3- Donner la définition du temps de demi-réaction, puis le déterminer.



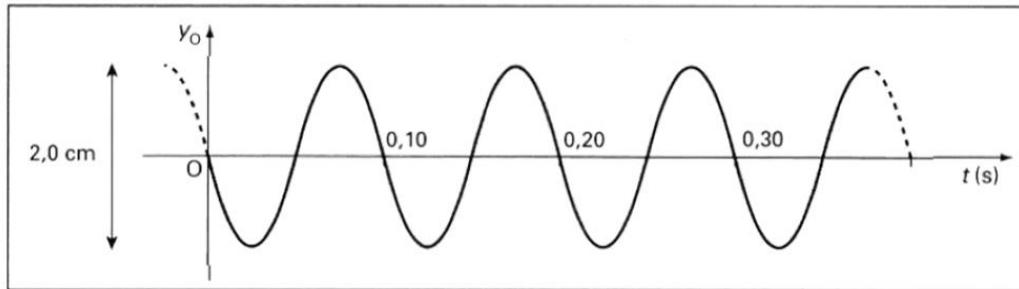
### EXERCICE 2 (7pts)

- Une lame vibrante en mouvement sinusoïdal de fréquence  $f = 10 \text{ Hz}$ , fixée à l'extrémité O d'une corde de longueur  $L = 3,0 \text{ m}$ , génère le long de celle-ci une onde progressive périodique. Un dispositif approprié empêche tout phénomène de réflexion à l'autre extrémité O' de la corde.
- À la date origine  $t_0 = 0$  s, on suppose que tous les points de la corde ont été atteints par l'onde.
- La célérité v de l'onde est donnée en fonction de la tension F de la corde et de sa masse linéique (masse par unité de longueur), par la relation :  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$
- Donnée : La masse linéique de la corde :  $\mu = 0,10 \text{ kg.m}^{-1}$
- 1. Le document 1 représente l'aspect de la corde à la date  $t_1 = 0,50 \text{ s}$ .



Doc. 1 – Aspect de la corde vibrante à la date  $t_1 = 0,50$  s.

- 1.1. L'onde étudiée est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier votre réponse.
- 1.2. Quelle périodicité de l'onde est mise en évidence sur le document 1 ? (spatiale ou temporelle). Justifier.
- 1.3. Mesurer le plus précisément la valeur de la longueur d'onde  $\lambda$ .
- 1.4. En déduire la célérité  $v$  de l'onde dans les conditions de l'expérience.
2. Le document 2 représente les variations de l'élongation  $y_0$  du point source O en fonction du temps.



Doc. 2 – Variation de l'élongation  $y_0$  en fonction du temps.

- 2.1. Vérifier que la valeur de la fréquence  $f$  de vibration de la lame, déduite du document 2, est bien celle donnée par l'énoncé.
- 2.2. Les variations au cours du temps de l'élongation du point B, tel que  $OB = 75\text{cm}$ , sont-elles en phase ou en opposition de phase avec le point O source ? Justifier votre réponse.
- 2.3. Représenter en vert les variations au cours du temps de l'élongation du point B.
3. Calculer la tension  $F$  (en N) de la corde dans les conditions de l'expérience.

### **EXERCICE 3 (6pts)**

Un prisme de verre d'indice  $n$  a pour section droite un triangle d'angle au sommet  $A=60^\circ$ .

1. En prenant l'indice de l'air égal à 1 et celui du verre à  $n$ , rappeler les relations entre  $i$  et  $r$  d'une part et  $i'$  et  $r'$  d'autre part.
2. Le verre constituant le prisme est un milieu dispersif. Donner la définition du phénomène de dispersion.
3. Dans le prisme la longueur d'onde d'une radiation donnée est-t-elle différente de sa longueur d'onde dans l'air ? Quelle est la grandeur qui se conserve ?
4. Un rayon lumineux, transportant une longueur d'onde dans le vide  $\lambda_1=435,9\text{ nm}$  arrive de l'air sur la surface du prisme d'indice  $n_1=1,668$ . L'angle d'incidence est  $i=56,0^\circ$ . Calculer les valeurs des angles  $r$ ,  $r'$ ,  $i'$  et  $D_1$ .
5. Un rayon lumineux composé de trois radiations de longueur d'onde dans le vide  $\lambda_1=435,9\text{ nm}$ ,  $\lambda_2=546,1\text{ nm}$ ,  $\lambda_3=646\text{ nm}$  arrive de l'air sur la surface du prisme constitué d'un verre dont les indices sont respectivement  $n_1=1,668$ ,  $n_2=1,654$ ,  $n_3=1,640$ . L'angle d'incidence est  $i=56,0^\circ$ .
  - 5.1. Quelle est la couleur de chacune de ces trois radiations ?
  - 5.2. Calculer les déviations  $D_2$  et  $D_3$ .
  - 5.3. Indiquer sur un schéma quelle est la radiation la plus déviée et quelle est la moins déviée.
  - 5.4. Calculer l'écart angulaire  $\alpha$  entre la radiation la plus déviée et la moins déviée.

