

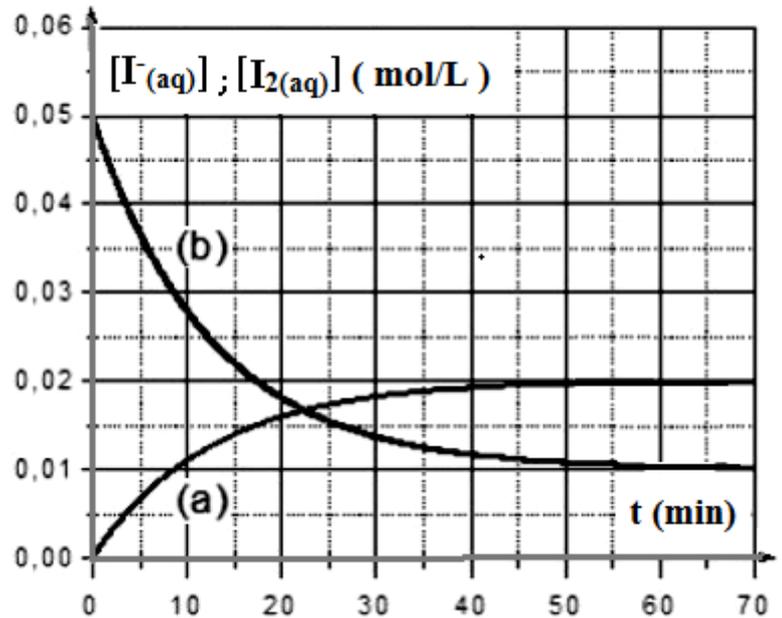


La présentation, le soin et la rédaction seront pris en compte pour un point dans la notation.  
Justifier en expliquant votre démarche si cela est nécessaire.  
Tout calcul doit être précédé de la formule utilisée.  
La valeur numérique prise par une grandeur physique est toujours suivie d'une unité.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

### EXERCICE 1 (7pts)

On étudie l'évolution au cours du temps de la réaction d'oxydation des ions iodure  $\Gamma_{(aq)}$  par le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$  (eau oxygénée) en milieu acide. L'équation chimique qui symbolise la réaction associée à la transformation chimique étudiée est :  $H_2O_2 + 2\Gamma + 2H^+ \rightarrow 2H_2O + I_2$

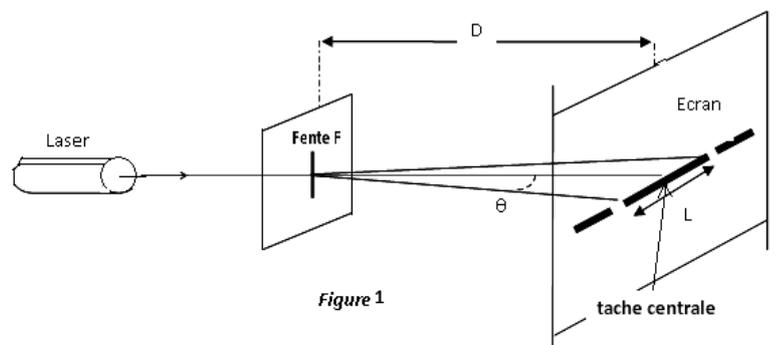
À la date  $t=0$ , on mélange un volume  $V_1=100\text{mL}$  d'une solution (S1) d'eau oxygénée de concentration molaire  $C_1$  avec un volume  $V_2=100\text{mL}$  d'une solution (S2) d'iodure de potassium (KI) de concentration molaire  $C_2$  et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Le suivi temporel de cette transformation chimique a permis de tracer, sur le graphe ci-dessous,



les courbes représentant les variations de la molarité des ions iodure  $I^-$  et celle des molécules de diiode  $I_2$  en fonction du temps

- 1- Associer, en le justifiant, chacune des courbes (a) et (b) à la grandeur qu'elle représente.
- 2- L'ion iodure  $\Gamma_{(aq)}$  est-il le réactif limitant ? Justifier la réponse.
- 3- En exploitant le graphe, trouver la concentration initiale  $[I_{(aq)}]_0$  et finale  $[I^-]_f$  des ions iodures dans le mélange.
- 4- Calculer la concentration initiale  $[H_2O_2(aq)]_0$  de l'eau oxygénée dans le mélange.
- 5- Déterminer graphiquement la valeur de vitesse volumique à l'instant  $t=10$  min.
- 6- Comment varie la vitesse de la réaction au cours du temps ? Interpréter cette variation.
- 7- Quelle est la valeur du temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  ?
- 8- Dire, en le justifiant, comment varie  $t_{1/2}$  si :
  - 8-1- On abaisse la température du milieu réactionnel ?
  - 8-1- L'évolution s'effectuait dans un grand volume d'eau.

1-On réalise une expérience en utilisant un laser, une fente de largeur réglable et un écran blanc. Le dispositif est représenté ci-contre : Les mesures de la largeur de la fente  $a$ , de la distance de la fente à l'écran  $D$  et de la largeur de la zone lumineuse centrale  $l$  conduisent aux résultats suivants :



$a=0,200\text{mm}$  ;  $D=2,00\text{m}$  ;  $l=12,6\text{mm}$

1. Quel est le nom du phénomène observé ?
2. L'angle  $\theta$  étant petit et exprimé en radian, on peut utiliser l'approximation  $\tan\theta = \theta(\text{rad})$ . Calculer l'angle  $\theta$  en radian.
3. Quelle est la relation liant l'angle  $\theta$ , la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière et la largeur  $a$  de la fente ?
4. Calculer la longueur d'onde  $\lambda$ .
5. Quelle est la relation entre  $\lambda$ ,  $c$  (célérité de la lumière dans le vide) et  $\nu$  (fréquence de la radiation lumineuse) ? Indiquer leurs unités dans le système international.
6. Exprimer la relation entre  $l$  et  $\lambda$ .

7. Quelles sont approximativement les longueurs d'onde dans le vide des radiations bleues et rouges?

8. Indiquer comment varie la largeur  $l$  lorsqu'on :

- remplace le laser émettant une lumière rouge par un laser émettant une lumière bleue?

- diminue la largeur de la fente  $a$ ?

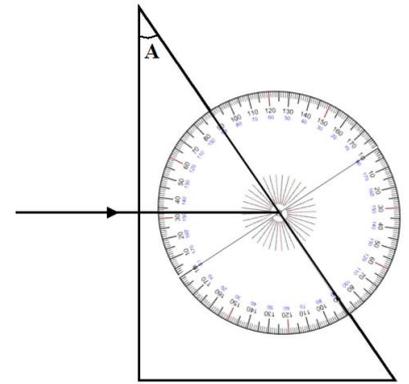
9- On envoie sur un prisme de verre un rayon de lumière blanche, celui-ci traverse le dioptre air-verre sans être réfracté mais il sera réfracté sur le dioptre verre-air.

On considère la radiation rouge et la radiation bleue contenues dans ce rayon de lumière blanche. On connaît les indices de réfraction du verre pour ces deux radiations :  $n_{\text{(Rouge)}} = 1,5$  ;  $n_{\text{(bleue)}} = 1,6$ .

9.1. Pourquoi le rayon ne se réfracte pas lors de son passage au niveau du dioptre air-verre ?

9.2. Construisez, sur la figure jointe, les rayons rouge et bleu à la sortie du prisme. Vous justifierez vos constructions par les calculs adéquats.

9.3. Calculer l'angle que fait le rayon bleu avec le rayon rouge à la sortie du prisme



### EXERCICE 3 (6pts)

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un élève réalise le montage de la figure 1. Il dispose du matériel suivant:

- un émetteur d'ultrasons E et son alimentation électrique, sa plage d'émission est [20 kHz ; 60 kHz].

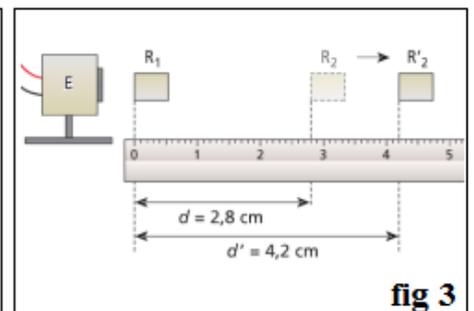
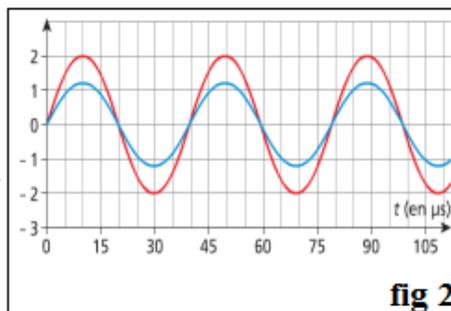
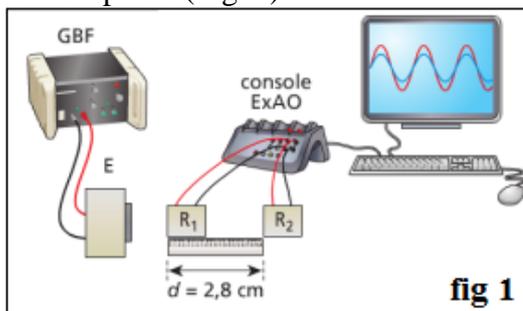
- deux récepteurs d'ultrasons  $R_1$  et  $R_2$ ;

- un système d'acquisition relié à un ordinateur muni d'un logiciel de traitement de données;

- une règle graduée.

L'émetteur E génère une onde ultrasonore progressive sinusoïdale qui se propage dans l'air jusqu'aux récepteurs  $R_1$  et  $R_2$ . L'émetteur et les deux récepteurs sont alignés. Le récepteur  $R_1$  est placé au zéro de la règle graduée.

Les signaux captés par les récepteurs  $R_1$  et  $R_2$  sont visualisés en même temps grâce à un logiciel de traitement de données. Lorsque le récepteur  $R_2$  est situé à  $d=2,8\text{cm}$  du récepteur  $R_1$ , les signaux reçus par les deux récepteurs sont en phase (Fig. 2).



1- Indiquer quelle courbe représente le signal reçu par  $R_2$ . (justifier)

2- Déterminer grâce à l'enregistrement la période  $T$  des ultrasons émis.

3- Exprimer la fréquence des ultrasons et la calculer. La valeur obtenue est-elle cohérente ?

4- On éloigne lentement  $R_2$  le long de la règle (Fig. 3) : on constate que le signal reçu par  $R_2$  se décale vers la droite. On continue à éloigner  $R_2$  jusqu'à ce que les signaux reçus par  $R_1$  et  $R_2$  soient à nouveau en phase. Soit  $R'_2$  la nouvelle position occupée par  $R_2$ . La distance  $d'$  séparant désormais  $R_1$  de  $R'_2$  est  $d' = 4,2\text{ cm}$ .

4-1- Définir en une phrase la longueur d'onde  $\lambda$ .

4-2- Donner la valeur de la longueur d'onde de l'onde ultrasonore. (à justifier)

4-3- Exprimer le retard  $\tau$  du signal reçu par  $R'_2$  par rapport à celui reçu par  $R_2$ .

4-4- Exprimer puis calculer la célérité des ultrasons dans l'air.

4-5- Sans faire de calculs, indiquer quel est le retard de  $R'_2$  par rapport à  $R_1$ . (justifier).

5- Cette expérience aurait-elle été facile à mettre en œuvre avec un haut parleur émettant un signal de 80 Hz et deux micros ? (réponse à justifier par un calcul)