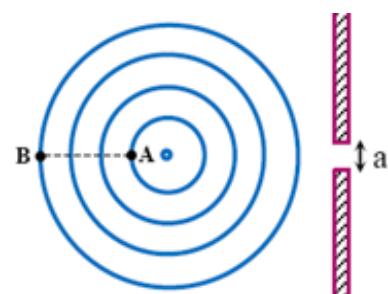


### Exercice -1- (6pts)

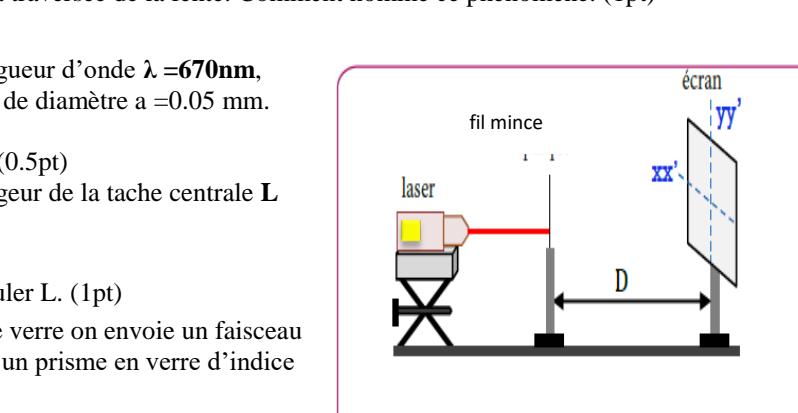
### Physique

Pendant une séance de travaux pratiques, un professeur accompagné de ses élèves ont réalisé, en utilisant la cuve à onde, l'étude de la propagation d'une onde mécanique progressive à la surface de l'eau, ceci dans le but d'identifier certaines de ses propriétés. On éclaire la cuve à onde par un stroboscope et on obtient une immobilité apparente lorsqu'on règle la fréquence sur  $N_s = 20 \text{ Hz}$ . La figure ci-contre 1 représente les lignes tel que  $\overline{AB} = 4,5 \text{ cm}$ . On ajoute au bassin deux plaques distantes de  $a = 1,2 \text{ cm}$ .

1. L'onde qui se propage est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier votre réponse. (0.5pt)
2. Calculer la longueur d'onde  $\lambda$  et en déduire la vitesse de propagation des ondes  $V$ . (1pt)
3. Comparer l'état de vibration des points A et B. (1pt)
4. Calculer le retard d'un point M par rapport au point A, tel que :  $AM = 6\text{cm}$ . (1pt)
5. Lorsqu'on règle la fréquence du vibreur sur la valeur  $N = 30 \text{ Hz}$  on trouve  $\lambda' = 1,1 \text{ cm}$ . Calculer la vitesse  $V'$  de propagation des ondes. et la comparer avec V, que peut-on conclure ? (1.5pt)
6. Recopier la figure et représenter l'allure des ondes après la traversée de la fente. Comment nommé ce phénomène. (1pt)



### Exercice -2- (7pts)



1. Un faisceau de lumière, parallèle monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda = 670\text{nm}$ , produit par une source laser, arrive sur un fil mince vertical, de diamètre  $a = 0.05 \text{ mm}$ . On place un écran à une distance  $D = 4\text{m}$  de ce fil.

- a. La diffraction est-elle observée sur l'axe xx' ou sur yy' ? (0.5pt)
- b. Expliquer en utilisant un schéma l'écart angulaire  $\theta$ , la largeur de la tache centrale  $L$  et la distance  $D$  entre le fil et l'écran. (0.5pt)
- c. Rappeler la relation qui lie  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$ . (0.5pt)
- c. Monter que :  $L = \frac{2.D.\lambda}{a}$  ; (on prend  $\tan\theta \approx \theta$ ) ; puis calculer  $L$ . (1pt)

2. Pour déterminer la longueur d'onde de cette lumière dans le verre on envoie un faisceau lumineux monochromatique émis par le laser à la surface d'un prisme en verre d'indice de réfraction  $n=1,58$ .

On donne : - la longueur d'onde dans le vide :  $\lambda_0 = 672 \text{ nm}$

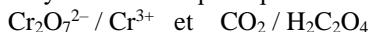
- la célérité de propagation de la lumière dans le vide :  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

- a. Cette lumière est-elle visible ? Justifier votre réponse. (0.5pt)
- c. Calculer la fréquence  $N$  de l'onde lumineuse. (1pt)
- b. Calculer la valeur  $V$  célérité de la lumière dans le prisme. (1pt)
- c. Trouver la valeur  $\lambda'$  longueur d'onde lumineuse au cours de la propagation dans le prisme. (1pt)
- d. Qu'observe-t-on si on remplace la lumière monochromatique par la lumière blanche ? Quel est le nom de ce phénomène ? (1pt)

### Exercice -3- (7pts)

### Chimie

On étudie l'évolution en fonction du temps d'un mélange obtenu à partir de  $V_1 = 100 \text{ mL}$  d'une solution d'acide éthanedioïque de concentration  $C_1 = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $V_2 = 100 \text{ mL}$  d'une solution acidifiée de dichromate de potassium de concentration  $C_2 = 1,66 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . On obtient la courbe ci-contre : La réaction d'oxydoréduction qui se produit met en jeu les couples :



1. Ecrire les deux demi-équations électroniques ainsi que l'équation bilan de la réaction qui se produit entre l'ion dichromate  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  et l'acide éthanedioïque  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ . (1pt)
2. Etablir la quantité initiale de chacun des réactifs. (1pt)
3. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction, et calculer l'avancement maximal  $X_{\max}$ , et en déduire le réactif limitant. (1.5pt)
4. Défini mathématiquement la vitesse volume  $v(t)$  de cette réaction, et exprimer cette vitesse de réaction  $v(t)$  en fonction de la concentration des ions  $\text{Cr}^{3+}$ . (1pt)
5. Déterminer la valeur de la vitesse volumique à la date  $t = 50 \text{ s}$ . (0.5pt)
6. Citer deux facteurs pouvant modifier la vitesse d'une réaction chimique. (0.5pt)
7. Déterminer le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  de cette réaction. (0.5pt)
8. Déterminer graphiquement la quantité d'ions  $\text{Cr}^{3+}$  présente lorsque la réaction est considérée comme étant terminée. En déduire le volume de gaz carbonique dégagé par cette réaction dans les C.N.T.P. (On donne  $V_m = 24 \text{ mol/L}$ ). (1pt)

