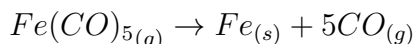
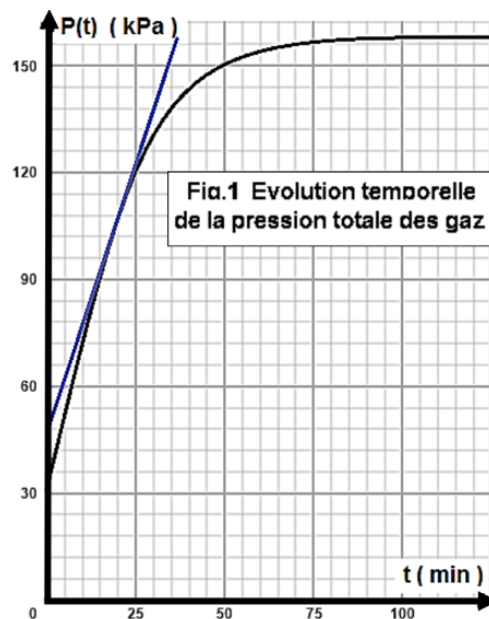


Suivi temporel d'une transformation chimique par manométrie (7pts)

Le monoxyde de carbone CO forme avec le fer solide un composé de formule $Fe(CO)_5$ appelé pentacarbonylfer. À $200\text{ }^{\circ}\text{C} = 473\text{K}$, dans l'obscurité, le pentacarbonylfer gazeux se décompose lentement mais totalement en fer solide et monoxyde de carbone gazeux selon l'équation suivante :



On supposera se placer dans un réacteur fermé de volume $V=250\text{mL}$ et préalablement vidé de l'air. On y enferme une quantité $n_0 = 2,0\text{mmol}$ de pentacarbonylfer puis on chauffe à $T = 473\text{K}$. On enregistre la pression totale $P(t)$ dans ce réacteur en fonction du temps. Les gaz sont assimilés à des gaz parfaits et on prendra $R = 8,31\text{SI}$.

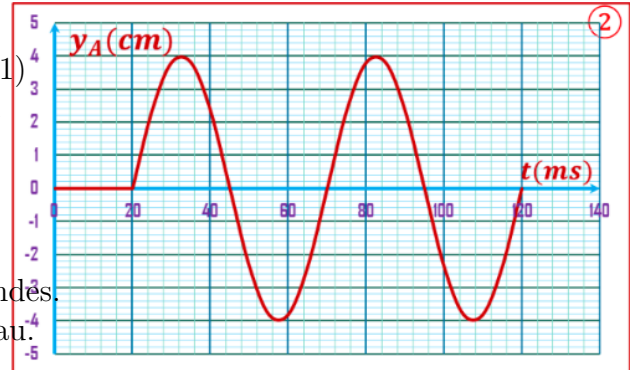
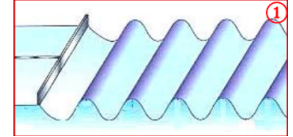


- 0,5 1. Un gaz parfait est un modèle thermodynamique décrivant le comportement des gaz réels à basse pression. Il est régi par une équation dite équation d'état des gaz parfaits.
Ecrire cette équation puis Déduire l'unité de R.
- 0,25 2. Vérifier que P_0 la pression à l'état initial vaut : $P_0 = 31,4\text{kPa}$.
- 0,5 3. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction.
- 0,5 4. Montrer que l'avancement $x(t)$ est relié à la pression totale $P(t)$ par la relation suivante:
 $x(t) = \frac{V}{4.R.T} \cdot P(t) - \frac{n_0}{4}$
- 1 5. Montrer que l'expression de la vitesse volumique, en $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ en fonction de $P(t)$ s'écrit sous la forme : $v = 6,63.10^{-5} \cdot \frac{dP}{dt}$
- 0,5 6. Définir ce que c'est qu'un facteur cinétique.
- 0,5 7. Comment varie cette vitesse volumique ? Quel est le facteur cinétique responsable de cette variation ?
- 0,5 8. Déterminer graphiquement v_{20} la valeur de la vitesse volumique de la réaction à la date $t = 20\text{ min}$.
- 0,75 9. Calculer la composition du système à l'instant $t = 25\text{s}$.
- 1 10. Montre que la pression à la date $t_{1/2}$ s'exprime sous la forme : $P(t_{1/2}) = \frac{P_0 + P_{\text{max}}}{2}$ puis déduire la valeur de $t_{1/2}$.
- 1 11. On refait l'expérience précédente mais avec une quantité $n_1 = 3.n_0$ de pentacarbonylfer dans le même volume V . représenter, l'allure de la nouvelle courbe représentant $P(t)$ en bleu.
Si on porte ce nouveau mélange réactionnel à la température de 208°C , tracer sur le même graphe la nouvelle courbe en vert.(Recopier le repère ci-dessous).

Les parties sont indépendantes

Partie 1 : le mouvement des vagues(4pts)

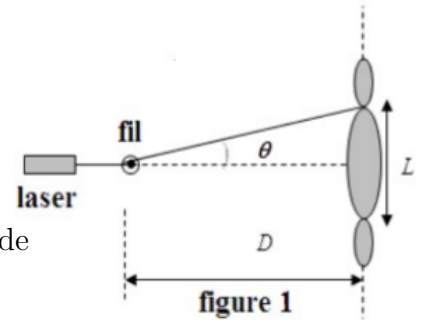
Sur une cuve à ondes, on crée à un instant $t_0 = 0s$ des ondes mécaniques rectilignes sinusoïdales, grâce à une règle plane menue d'un vibreur. Ces ondes se propagent sur la surface d'eau sans atténuation et sans réflexion. La figure (1) La figure 2 représente l'évolution temporelle de l'élongation d'un point A situé à une distance $d = 4cm$ de la lame vibrante.



- 0,5 1. L'onde étudiée est-elle longitudinale ou transversale ? Justifier.
- 1 2. Calculer V , la vitesse de propagation de ces ondes.
- 1 3. Calculer la longueur d'onde à la surface de l'eau.
- 1 4. On considère un point B de la surface de l'eau tel que $AB = 10cm$. Comparer les états vibratoires des points A et B
- 0,5 5. Sur la figure 2 tracer l'allure de l'élongation du B sur l'intervalle $[0ms, 120ms]$.

Partie 2 : Étude du phénomène ondulatoire.(4pts)

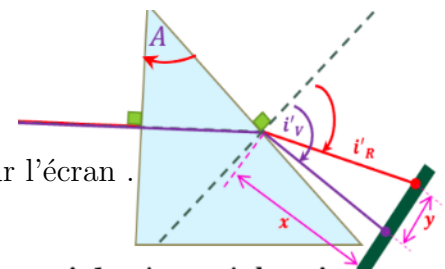
On réalise une expérience en utilisant un LASER, un fil de diamètre a et un écran. Le dispositif est représenté ci-dessous (figure 1) : Les mesures de diamètre du fil a , de la distance du fil à l'écran D et de la largeur de la tache lumineuse centrale L conduisent aux résultats suivants : $a = 0,200mm$ et $D = 2,00m$; $L = 12,6mm$.



- 1 1. Quel est le nom du phénomène observé et déduire la nature de la lumière ?
- 0,5 2. à l'aide de la figure 1, Etablir la relation entre θ , L et D
on supposera θ est suffisamment petit pour considérer $\tan(\theta) = \theta$ avec θ exprimé en radian.
- 0,5 3. En utilisant les résultats des mesures, calculer la valeur de l'angle θ en radians.
- 0,5 4. Donner la relation qui lie les grandeurs θ (écart angulaire), λ (longueur d'onde de la lumière) et a (diamètre du fil). Préciser les unités (dans le système international) respectives de ces grandeurs physiques.
- 0,5 5. Calculer la valeur de la longueur d'onde λ . Est-ce qu'elle appartient au domaine visible? justifier.
- 1 6. Comment différencier expérimentalement une lumière monochromatique d'une lumière polychromatique

Partie 2 : Dispersion d'une onde lumineuse par un prisme(5pts)

Un faisceau lumineux composé de deux radiations rouge et violette arrive orthogonalement ($i = 0^\circ$) sur une face d'un prisme en verre, la figure ci-contre.



- 2 1. Calculer les angles de déviations $D_R (i'_R)$ et $D_V (i'_V)$.
 2. On place à la distance $x = 4cm$ un écran perpendiculaire sur le rayon violet émergé du prisme.
Calculer la distance y entre la tache rouge et la tache violette sur l'écran.
 - 1 3. Que peut-on dire à propos du verre constituant le prisme
 - 1 4. Calculer la longueur d'onde du rayon rouge dans le prisme.
- Les indices de réfraction du prisme pour les deux radiations: $n_V = 1,652$ et $n_R = 1,618$ et $n_{air} = 1$
 - La longueur d'onde du rayon rouge dans le vide $\lambda_{0R} = 768nm$ et L'angle du prisme $A = 35^\circ$