

Jeudi 23 mai 2019

1. Une particule de masse m est soumise à un potentiel $V(x)$. Soit $\varphi_0(x)$ une solution de l'équation de Schrödinger associée à un état stationnaire d'énergie E_0 . De même, $\varphi_1(x)$ est associée à une énergie $E_1 > E_0$. Ces deux fonctions sont supposées réelles. Montrer qu'entre deux zéros consécutifs de φ_0 (x_A et x_B), il y a au moins un zéro de φ_1 .
On pourra étudier $\int (\varphi_0 \varphi_1'' - \varphi_1 \varphi_0'') dx$.

2. **Dimérisation du dioxyde d'azote**

a. Proposer un schéma de Lewis de NO_2 . Justifier la possibilité de dimérisation.

b. On étudie $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) = 2 \text{NO}_2(\text{g})$. On donne ci-contre $\Delta_f H^\circ$ et S_m° à $T = 298 \text{ K}$. Quelles sont les unités usuelles ? Calculer $\Delta_r H^\circ$, $\Delta_r G^\circ$, K° .

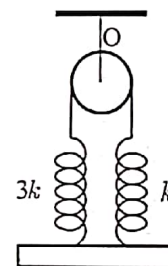
	N_2O_4	NO_2
$\Delta_f H^\circ$	11,1	33,2
S_m°	304	240

c. Déterminer ξ_{eq} s'il y a initialement une mole du réactif N_2O_4 et si on impose une transformation isobare ($P = 1 \text{ bar}$) et isotherme ($T = 298 \text{ K}$).

d. Déterminer les variations de G , H et S entre l'état initial et l'équilibre ? AN. Valeur de l'entropie créée S_c ?

e. Montrer (théoriquement) que $S_c = -\frac{\Delta G}{T}$ sous ces conditions. Interpréter qualitativement le signe de ΔS .

3. O est fixe. La poulie, les fils et les ressorts sont de masses nulles. Il n'y a pas de frottements sur l'axe de la poulie. La barre effectue, en translation, des oscillations verticales. Étudier.



4. Oraux 2018 MP*₄ ENS11

5. Oraux 2018 MP*₄ MP1 I (ressemble beaucoup à MP10 I)
Les fentes sont identiques et distantes de a .

6. Une source thermique d'énergie, quasi-ponctuelle, placée dans un solide dégage une puissance constante P . Le solide est limité par un plan au-delà duquel le milieu est un isolant thermique. Étudier la température en régime permanent.
Indication : traiter d'abord le même problème si tout l'espace est uniformément conducteur.

