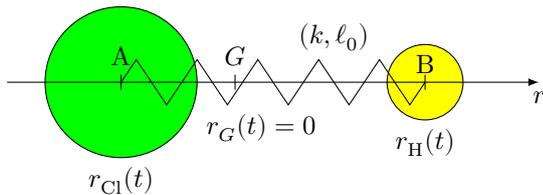


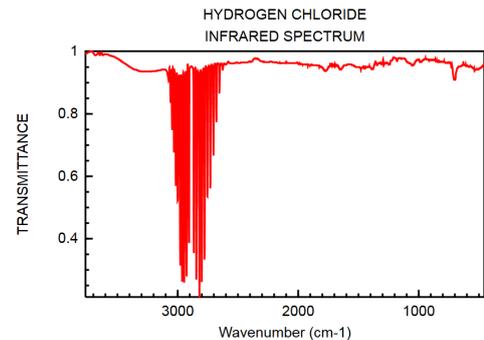


## Vibrations du chlorure d'hydrogène

On considère une molécule de chlorure d'hydrogène (figure 1) dont on ne s'intéresse qu'au mouvement de vibration. L'étude est menée dans le référentiel du centre de masse de la molécule, galiléen.



1 - Molécule de chlorure d'hydrogène

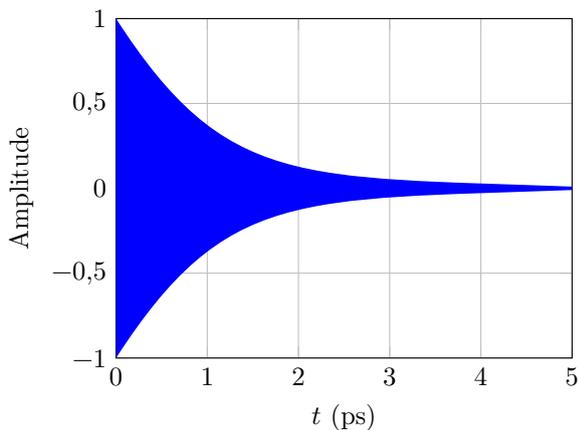


NIST Chemistry WebBook (<http://webbook.nist.gov/chemistry>)

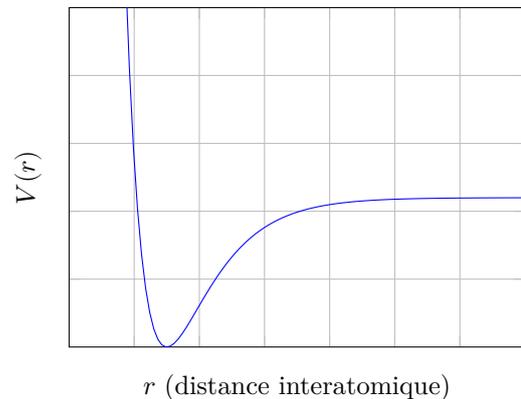
2 - Spectre d'absorption I.R. de HCl

$$\sigma(\text{cm}^{-1}) = 1/\lambda(\text{cm})$$

Bande d'absorption centrée sur la pulsation propre de la molécule



3 - Relaxation vibrationnelle de HCl



4 - Allure du potentiel de Morse

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| longueur de la liaison H - Cl | $d = 128 \text{ \AA}$  |
| énergie de liaison            | $E_{\text{H-Cl}} = 4,47 \text{ eV}$  |
| masses atomiques              | $m_{\text{H}} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ , $m_{\text{Cl}} = 5,90 \times 10^{-26} \text{ kg}$ |
| constante de Planck           | $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$  |

5 - Données numériques

- On suppose les oscillations harmoniques. Déterminer  $r_{\text{Cl}}(t)$  et  $r_{\text{H}}(t)$ . On posera  $\mu = \frac{m_{\text{HCl}}m_{\text{H}}}{m_{\text{Cl}} + m_{\text{H}}}$ .
- Déterminer la constante de force  $k$  de la liaison.
- Déterminer le facteur de qualité associé à la molécule HCl.
- À plus haute énergie, on modélise l'interaction interatomique par le potentiel de Morse (figure 4) :  $V(r) = D_e (1 - e^{-\beta(r-r_e)})^2$ . Commenter et exploiter.