

1. Le champ électrique en un point M est la superposition du champ créé par le nuage et du champ extérieur. $\vec{E}_{tot} = \frac{e}{4.\pi.a^3.\epsilon_0}.\vec{OM} + E_{ext}.\vec{e}_x$

L'électron subit alors une force $\vec{F} = -e.\vec{E}_{tot}$, donc à l'équilibre $\vec{E}_{tot} = \vec{0}$ soit $\vec{OM}_{eq} = \frac{-4.\pi.a^3.\epsilon_0.E_{ext}}{e}.\vec{e}_x$

2. Par définition $\vec{p}_{ind} = \alpha.\epsilon.\vec{E}_{ext}$ or ici $\vec{p}_{ind} = 4.\pi.a^3.\epsilon_0.E_{ext}.\vec{e}_x$ donc $\alpha = 4.\pi.a^3$

3. Le potentiel du à la molécule sur l'axe a pour expression $V = \frac{p_0}{4.\pi.\epsilon_0.x^2}$ soit $\vec{E}_{ext} = \frac{2.p_0}{4.\pi.x^3.\epsilon_0}.\vec{e}_x$

L'atome est donc soumis à la force : $\vec{F} = \overrightarrow{grad}(\alpha.\epsilon_0.\vec{E}_{ext} \cdot \vec{E}_{ext}) = \alpha.\frac{4.p_0^2}{16.\pi^2.\epsilon_0} \frac{d}{dx} \left(\frac{1}{x^6} \right)$

$$\text{Soit } \vec{F} = -\alpha.\frac{4.p_0^2}{16.\pi^2.\epsilon_0} \frac{6}{x^7}$$

Il s'agit donc d'une force dont l'intensité décroît très rapidement avec la distance séparant la molécule polaire de l'atome polarisable.