

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  $\vec{p}_{ind} = \alpha.\epsilon_0.\vec{E}_{ext}$  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 :  $\vec{F} = \vec{grad}(\alpha.\epsilon_0.\vec{E}_{ext}.\vec{E}_{ext}) = \alpha.\frac{4.p_0^2}{16.\pi^2.\epsilon_0} \frac{d}{dx} \left( \frac{1}{x^6} \right)$

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.