On reprend le modèle de Thomson pour l'atome d'hydrogène :

- Le proton de charge $+e$ sont modélisés par un nuage de charges positives réparties uniformément dans une boule de centre O et de rayon a. Le champ crée en un point $M(r < a)$ est $\overrightarrow{E} = \dfrac{e}{4.\pi.a^3.\epsilon_0}.\overrightarrow{OM}$
- L'électron est assimilé à un point matériel de masse m_e et de charge $-e$, situé dans le nuage de charges.

On place cet atome dans une zone de champ extérieur $\overrightarrow{E_{ext}} = E_{ext}.\overrightarrow{e_x}$

1. En supposant E_{ext} quasi uniforme pour les dimensions de l'atome, déterminer la distance r_{eq} entre le point O et l'électron à l'équilibre
2. En déduire l'expression de la polarisabilité α de l'atome d'hydrogène.
3. Le champ extérieur est en fait crée par une molécule polaire de moment dipolaire $\overrightarrow{p_0} = p_0.\overrightarrow{e_x}$. On considère l'atome d'hydrogène sur l'axe OX à une distance x de la molécule. Exprimer la force appliquée par la molécule sur l'atome d'hydrogène.

Rappel pour un dipôle électrostatique

- Pour un point $M(r, \theta)$ et dans l'approximation dipolaire, le potentiel du au dipôle de moment dipolaire $\overrightarrow{p}$ est $V(M) = \dfrac{p.cos\theta}{4.\pi.\epsilon_0.r^2}$
- La force subie par un dipôle dans un champ extérieur quelconque $\overrightarrow{E_{ext}}$ est $\overrightarrow{F} = \overrightarrow{grad}\left(\overrightarrow{p} \cdot \overrightarrow{E_{ext}}\right)$