Série 1

Problème

On désigne par et les rayons vecteurs de l’électron et du noyau par rapport à un repère quelconque et Les vitesses correspondantes

1. Ecrire le Lagrangien en fonction des variables de ces varibles.
2. On introduit le rayon vecteur du centre de masse G et .Montrer que L( ,,
3. Rappeler pourquoi le moment cinétique du système par rapport au centre de masse est une constante de mouvement. Quelle conclusion en tire-t-on de la trajectoire.
4. Former le Hamiltonien H du mouvement interne et écrire les équations de Hamilton. Retrouver la conservation du moment cinétique et interpréter l’équation ou ne figurent que et
5. Trouver la trajectoire, c’est obtenir la relation entre r et
6. En déduire finalement que la trajectoire est une conique dont l’équation peut toujours être mise sous la forme :
7. Donner l’expression de p et de . Vérifier que la valeur de par rapport à 1 conditionne la nature de l’état correspondant .

On applique maintenant les règles de quantification de Bohr-Wilson-Sommerfeld :

d=, d=

1. Trouver les valeurs possibles du moment cinétique *I*, en conséquence de la quantification de . Préciser les valeurs possibles de l’entier correspondant.
2. Quantifier la variable et en déduire que la relation entre et les entiers
3. En déduire l’énergie E.