**Université de El arbi Ben M’hidi O.E.B Deuxième année physique**

**Faculté des sciences de la matière et sciences de la nature et vie. Module Physique 4**

**Corrigée d’xamen:**

**Exercice1: (8 points)**

 m1 x

 **m2**

 **y**

1. Le nombre de dégrée de liberté **n=N-K=2**

les coordonnée généralisées convenables **x(t) et** $Ө$ **…..(1)pts**

1. L’énergie cinétique **T**$=m \dot{x}^{2}+\frac{m}{2}\left(l^{2} \dot{Ө}^{2}+2l\dot{x}\dot{Ө}cosӨ\right)….\left(1\right)pts$
2. L’énergie potentiellec **U**$=-m\_{ }glcosӨ….\left(0.5\right)pts$
3. Lagrangien **L(x,θ,**$\dot{x},\dot{Ө})=T-U=m \dot{x}^{2}+\frac{m}{2}\left(l^{2} \dot{Ө}^{2}+2l\dot{x}\dot{Ө}cosӨ\right)+m\_{ }glcosӨ….\left(0.5\right)pts $
4. Les moments conjugués du système $P\_{x}=\frac{∂L}{∂\dot{x}}=2m\dot{x}+ml\dot{Ө}cosӨ ….\left(1\right)pts$

$P\_{Ө}=\frac{∂L}{∂\dot{Ө}}=ml^{2}\dot{Ө}+ml\dot{x}cos….\left(1\right)pts$

1. Les équations différentielles du mouvement

$$\ddot{x}+\frac{l}{2}\ddot{Ө}cosӨ-\frac{l}{2}\dot{Ө}^{2}sinӨ=0 ….\left(1\right)pts$$

$$\ddot{Ө}+\ddot{x}\frac{cosӨ}{l}+\frac{g}{l}sinӨ=0 ….\left(1\right)pts$$

1. Les intégrales premières **H** et $P\_{x}$ $….\left(1\right)pts$

**Exercice2:(8points)**

1. L’ Hamiltonien est **H**$= \frac{p\_{x}^{2}}{2m}+\frac{p\_{y}^{2}}{2m}+\frac{p\_{z}^{2}}{2m}+mgz$ **….(2)pts**
2. Le moment cinétique $\vec{L}=\vec{OM}Λ\vec{P}$

$L\_{x}=yp\_{z}-zp\_{y},L\_{y}=zp\_{x}-xp\_{z},L\_{z}=xp\_{y}-yp\_{x} ….\left(1\right)pts$**.**

1. Les crochet de poisson $\left\{xP\_{x},H\right\}=\frac{p\_{x}^{2}}{2m}…\left(1\right)pts $

$$\left\{L\_{z},H\right\}=0…\left(1\right)pts,\left\{L\_{x},L\_{x}\right\}=0…\left(1\right)pts,\left\{L\_{x},L\_{y}\right\}=L\_{z}…\left(1\right)pts,$$

$$\left\{L\_{y},L\_{z}\right\}=L\_{x}…\left(1\right)ptset \left\{L\_{z},L\_{x}\right\}=L\_{y}…\left(1\right)pts$$

**Exercice3:(4points)**

Soit la transformation $ \begin{array}{c}q=\frac{1}{αβ }\frac{Q}{P^{α-1}} et\\ \end{array} p=β P^{α}$

1. Le crochet de poisson $\left\{p,q\right\}\_{(Q.P)}=1$ **….2pts**
2. La transformation est canonique. ….. 2pts