**Standard correction**

**Exercise N°1** *(12 pts)*

1 : Kinetic energy :

 (1)

Potential energy : (1)

The Lagrangian : (1)

The dissipation function : (0.5)

Lagrange formalism: :

, , (0.75)

In the case of weak oscillations, the angles are very small and we have : (0.25)

So and (0. 5)

The differential equation of motion:

 (0. 5)

 (0.25)

The equation is of the form:

 (0.25)

With  : and (0.5)

2. The permanent solution is : (0.5)

Let's use the complex representation to find the amplitude A and the phaseφ.*.*

 (0. 5)

 (0. 5)

The result is :

 (0.5)

 (0. 5)

The amplitude is  :  (0.5)

 And the phase is given by

So (0.5)

3.The resonance condition . (0. 5)

 (0. 5)

**Exercice N°2*(08 pts)***

1. Kinetic and potential energy:: (1)

Energie potentielle : (1)

La fonction de Lagrange sera donc :

(0. 5)

On remarque bien deux coordonnées généralisées qui décrit le mouvement donc on aura deux

équations de Lagrange :

 (1)

 (0. 25)

and

 (0. 25)

Donc les 2 équations différentielles du mouvement sont :

 (0.5)

2. Calculs les pulsations propres.

Le système admet des solutions harmoniques  donc :

 (0. 5)

 (0. 5)

On remplace dans les équations (1) et (2) :

 (0. 5)

Ces deux équations accepteront une solution si le déterminant est nul

 (0. 5)

 (0. 5)

Tels que :