***EXERCICE N° 01*.**

Dans les figures ci-dessous, une masse **M** fixée à une tige de longueur **L** oscille sans frottement, dans un plan vertical, autour d'un axe fixe perpendiculaire au plan du mouvement en **O**.

**1.** Pour les deux cas, établir l'équation différentielle du mouvement dans le cas des mouvements de faibles amplitudes.

**2.** A quelle condition le système de la figure (b) peut-il osciller? Quelle est la nature du mouvement lorsque cette condition n'est pas satisfaite?

**3.** Expliquer pourquoi la période des oscillations est indépendante de g dans le cas de la figure (c).



***EXERCICE N° 02*.**

Un point matériel de masse **10 g** et d’énergie mécanique (totale) **E = 3,1\*10-5** oscille harmoniquement avec une amplitude égale à **5 cm**.

* Ecrire l’équation du mouvement harmonique du point matériel en utilisant les valeurs numériques des coefficients. La phase initiale est de π**/4.**

**EXERCICE N° 03**

Dans la figure **N°1**, M et R représentent respectivement la masse et le rayon d’une poulie homogène de moment d’inertie 𝑱/𝑶 = 𝟏/𝟐 𝑴𝑹𝟐. A la poulie sont fixés un ressort de raideur **k** et un corps de masse **m** par un fil non élastique de masse négligeable. On néglige aussi la masse du ressort et le frottement autour de l’axe de la poulie. Si ***x*** est le déplacement vertical de la masse **m**, Trouvez l’équation du mouvement et la pulsation propre du système.

**EXERCICE N° 04*.***

Pour le système mécanique de la figure **N°2**, on considère une barre de masse négligeable de longueur **2L**. Sur ses extrémités sont fixés deux masses 𝒎𝟏 et 𝒎 𝟐et des ressorts 𝒌𝟏**,** 𝒌𝟐 **et** 𝒌𝟑. La position d’équilibre correspond à θ (𝟎) = 𝟎.

**1.** Etablir l’équation différentielle du mouvement libre pour des oscillations de faibles amplitudes.

**2.** Trouver la solution θ***(t).***

**EXERCICE N° *05.*** Dans la figure **3**, un disque circulaire homogène, de masse **M**, de rayon **R**, peut osciller sur un plan horizontal en roulant sans glisser autour de son axe **0**. Deux ressorts 𝒌𝟏 et 𝒌𝟐 sont fixés sur le disque aux points **A** et **B** tels que : ***OA = R et OB = a***. Une masse **m** est fixée sur le disque à une distance **b** du centre **O**. La position d’équilibre du système est telle que les 2 points **A, B** et la masse **m** se trouvent simultanément sur l’axe vertical **OY**.

**1.** Représenter le système en état de mouvement.

**2.** Calculer la fonction de Lagrange L.

**3.** Déterminer l’équation du mouvement et la pulsation propre pour des oscillations de faibles amplitudes.

**4.** Déterminer la solution θ(t), sachant que (𝟎) = 𝜽𝟎 𝒆𝒕 𝜽 ̇(𝟎) = 𝟎*.*



