

EXERCICE 36

Un disque en bois, plein et homogène, de masse m et de rayon R est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par un point O de sa circonférence. Cet axe est perpendiculaire en O au plan du disque. On fixe en M , un point diamétralement opposé à O , une bille d'acier pratiquement ponctuelle, de masse m' .

1. Etablir l'expression du moment d'inertie du système disque + bille par rapport à Δ , en fonction de m , m' et R .
2. On fait osciller le système autour de (Δ).
 - a) Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement du système dans le cas des oscillations de faible amplitude.
 - b) En déduire la nature et la période du mouvement du système.
3. Un électro-aimant exerce sur la bille une force F , constante, verticale dirigée vers le haut.
 - a) Etablir l'équation différentielle régissant le mouvement du système dans le cas des oscillations de faible amplitude.
 - b) En déduire la nature et la période du mouvement du système.

EXERCICE 37

Un pendule pesant est constitué par une tige rectiligne homogène AB de masse $M = 0,2$ Kg et peut osciller dans le plan vertical passant par O . G est le centre d'inertie de la tige. On fixe en un point Q de AB l'une des extrémités d'un ressort horizontal de raideur k dont l'autre extrémité est fixée en I . Lorsque le système est dans sa position d'équilibre, le ressort n'est ni tendu ni comprimé. On a $OQ = l$; $OG = d$; (Δ) est l'axe de rotation. On écarte AB de sa position d'équilibre d'un angle θ_0 petit et on l'abandonne à lui-même. On note par θ l'élongation mesurée à partir de la position d'équilibre à l'instant t .

1. Exprimer l'énergie mécanique du système en fonction de K , l , M , g , J , d , θ, θ' à l'instant t , J est le moment d'inertie du pendule. L'énergie potentielle de pesanteur E_p est nulle dans la position d'équilibre.
2. En déduire l'équation différentielle et l'équation horaire du mouvement du système.
3. Exprimer la période T du système.
4. Si on supprime le ressort, la période devient $T_1 = 2T$ avec $T = 1,2s$.
En déduire d et J .

