



CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU
SESSION DE MAI 2017
EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERES : ARCHITECTURE, URBANISME ET GESTION URBAINE

Exercice 1 : 12 pts

Durée 2 heures

Données numériques : $m = m' = 100g, l = 2m ; g = 10m.s^{-2}$

Un dispositif mécanique est constitué d'un projectile de masse m assimilé à un point matériel et d'un pendule simple formé d'une bille (B) de masse m' et d'un fil de longueur l .

1. Le projectile (P) est lancé d'un point O situé au bas d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale (Ox). (P) part de O, suivant la ligne de plus grande pente du plan incliné, avec la vitesse $\vec{V}_0 = 7\vec{i} + 7\vec{j}$ dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}). (Figure 1)
 - a. Calculer la valeur de l'angle α **(1pts)**
 - b. Sur le plan incliné, (P) est soumis à des forces de frottement équivalent à une force \vec{f} opposée au mouvement et d'intensité constante égale à $1N$. Sachant que (P) parcourt sur le plan incliné une distance $l = 2m$, calculer sa vitesse V_A en A. (on pourra appliquer le théorème de l'énergie cinétique). **(2pts)**
2. Au point A de coordonnées $(l\frac{\sqrt{2}}{2}, l\frac{\sqrt{2}}{2})$ le projectile (P) quitte le plan incliné. La résistance de l'air est négligeable.
 - a. Déterminer dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) l'équation cartésienne de la trajectoire du projectile (P). **(2pts)**
 - b. Calculer l'altitude maximale atteinte par le projectile (P). **(2pts)**
 - c. Soit S le point le plus haut atteint par (P). Donner en ce point, les caractéristiques de sa vitesse \vec{V}_S . **(1,5pts)**
3. Au point S se trouve la bille (B) du pendule. Il se produit entre (P) et (B) un choc supposé parfaitement élastique. La bille (B) part juste après le choc avec une vitesse $V_2 = \frac{V_A}{\sqrt{2}}$; tandis que le projectile (P) tombe en chute libre sans vitesse initiale.
 - a. Déterminer dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) les coordonnées du point de chute Q du projectile (P). **(1pts)**
 - b. De quelle hauteur maximale h_{max} la bille (B) monte-t-elle au-dessus du plan horizontal de S. **(1,5pts)**
 - c. En déduire l'angle maximal β dont le pendule s'écarte de sa position verticale. **(1pts)**

Exercice 2 : 4 pts

A l'aide d'une lentille L , de distance focale $f' = 20cm$, on veut former l'image $A'B'$ d'un objet AB sur un écran. L'objet de longueur $AB = 10cm$, est situé à $\overline{OA} = 40 cm$ du centre optique de la lentille.

- 1) Déterminer la position $\overline{OA'}$ de l'image $A'B'$ donnée par la lentille. **(2pts)**
- 2) Calculer le grandissement de l'image. **(1pts)**
- 3) Calculer la dimension $A'B'$ de l'image. **(1pts)**

Exercice 3 : (4pts)

On considère un solénoïde AB dont les caractéristiques sont les suivantes
Longueur : $l = 50cm$; nombre de spires : $N = 2000$; rayon $r = 10cm$; résistance négligeable. Ce solénoïde est parcouru de A vers B par un courant d'intensité $I = 10A$. On prendra : $\pi^2 = 10$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}SI$. On désigne par S l'aire d'une spire.

- 1) Exprimer et calculer le champ magnétique B supposé uniforme à l'intérieur du solénoïde. **(2pts)**
- 2) Exprimer et calculer l'inductance du solénoïde **(2 pts)**

