

Examen de Physique 1

Exercice 1 : (09 points)

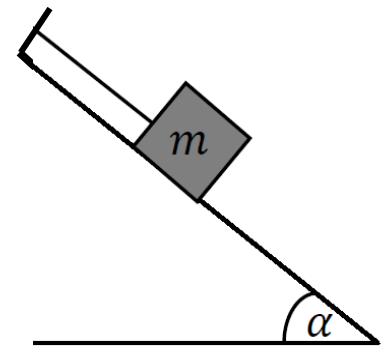
Les équations horaires du mouvement d'un point matériel M sont données par :

$$x(t) = t^2 ; y(t) = 2t$$

1. Déterminer l'équation de la trajectoire (exprimer y en fonction de x) ;
2. Trouver les composantes des vecteurs vitesse (v_x, v_y) et accélération (a_x, a_y) . Déduire les modules v et a de ces deux vecteurs ;
3. Déterminer les composantes tangentielle a_t et normale a_n de l'accélération ;
4. Déduire le rayon de courbure R_c de la trajectoire.

Exercice 2 : (08 points)

Une brique de masse m est maintenue en équilibre sur un plan, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale, par un fil inélastique de masse négligeable (voir figure ci-contre). Le contact entre le solide et le plan incliné est sans frottement. On note g l'accélération de la pesanteur terrestre.



1. Rappeler à quelle condition le solide est en équilibre (faire un schéma des forces appliquées) ;
2. Dans ce cas, trouver les expressions de la tension T du fil et la réaction N (ou R) du plan en fonction de m , g et α ;
3. On coupe le fil ($T = 0$), déduire l'expression de l'accélération a de la brique. Quelle est la nature du mouvement ? Justifier votre réponse.

Questions de Cours : (03 points)

1. Donner la définition du mouvement uniforme ;
2. Quelles sont les trois lois de Newton ? (donner seulement les noms de ces lois ou principes sans explications) ;
3. Donner l'expression de l'intensité (module) de la force gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps de masses m_1 et m_2 et séparés d'une distance r ;

Corrigé Examen de Physique 1

Exercice 1 (09 points)

1) l'équation de la trajectoire $y = 2t \Rightarrow y^2 = 4x$ (01 pts)

2) Vecteur vitesse:

$$\begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v_x = 2t \\ v_y = \frac{dy}{dt} \Rightarrow v_y = 2 \end{cases} \quad (01 \text{ pts}) \quad \text{ou bien} \quad \vec{v} = 2t \vec{i} + 2 \vec{j} \quad (01 \text{ pts})$$

Vecteur accélération:

$$\begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 2 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = 0 \end{cases} \quad (01 \text{ pts}) \quad \text{ou bien} \quad \vec{a} = 2 \vec{i} \quad (01 \text{ pts})$$

Le module de $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \Rightarrow v = 2\sqrt{1+t^2}$ (01 pts) et $a = 2 \text{ m/s}^2$ (01 pts)

3) Accélération tangentielle: $a_T = \frac{dv}{dt}$ (0,5 pts) $\Rightarrow a_T = \frac{2t}{\sqrt{1+t^2}}$ (01 pts)

Accélération normale: $a_N = \sqrt{a^2 - a_T^2}$ (0,5 pts) $\Rightarrow a_N = \frac{2}{\sqrt{1+t^2}}$ (01 pts)

4) Rayon de courbure : $a_N = \frac{v^2}{R_c} \Leftrightarrow R_c = \frac{v^2}{a_N}$ (0,5 pts) $\Rightarrow R_c = 2(1+t^2)^{3/2}$ (0,5 pts)

Exercice 2 : (08 points)

1. Condition d'équilibre :

$$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \quad (0,5 \text{ pts})$$

$$\vec{P} + \vec{N} + \vec{T} = \vec{0} \quad (0,5 \text{ pts})$$

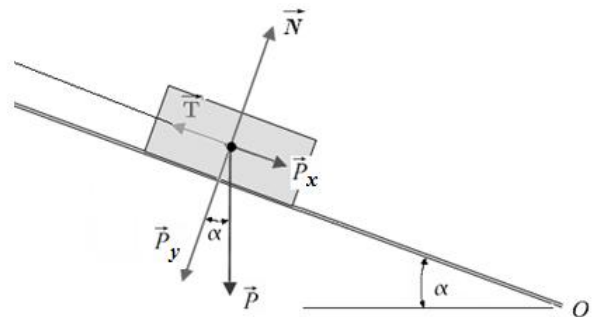
2. Expressions de T et N

Par projection sur l'axe tangentiel (Ox)

$$P_x - T = 0 \Rightarrow T = mg \sin \alpha \quad (01 \text{ pts})$$

Par projection sur l'axe normal (Oy)

$$P_y - N = 0 \Rightarrow N = mg \cos \alpha \quad (01 \text{ pts})$$



(02 pts)

3. Accélération de la brique

Une fois le fil coupé, la tension T n'existe plus. On écrit donc le PFD

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{N} = m\vec{a} \quad (01 \text{ pts})$$

Par projection sur l'axe (Ox) (direction du mouvement)

$$P_x = m a \Rightarrow mg \sin \alpha = m a$$

$$\text{Donc } a = g \sin \alpha \quad (01 \text{ pts})$$

Le mouvement est rectiligne uniformément accéléré (MRUA) **(0.5 pts)** car l'accélération est une constante positive **(0.5 pts)**

Questions de Cours : (03 points)

1. Un mouvement est uniforme lorsque le module de la vitesse est constant; (0.5 pts)

2. Les trois lois de Newton

1^{ère} loi : Principe d'inertie (0.5 pts)

2^{ème} loi : Principe fondamentale de la dynamique PFD (0.5 pts)

3^{ème} loi : Principe de l'action et de la réaction (0.5 pts)

3. Entre deux masses m_1 et m_2 séparés d'une distance r , il existe une force *d'attraction* gravitationnelle de grandeur :

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (01 \text{ pts})$$