# Dynamique du point matériel

Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre supposé galiléen. On note O l'origine du repère cartésien lié au référentiel d'étude.
Le vecteur accélération de pesanteur est supposé uniforme, constant et de norme g.

**1. Parmi les propositions suivantes lesquelles sont exactes ?**

❑ **a.** La réaction du support est orthogonale au support si le contact se fait sans frottements.
❑ **b.** La force de rappel élastique est proportionnelle à sa longueur.
❑ **c.** Une force de frottement fluide dépend de la vitesse de l'objet par rapport au fluide.
❑ **d.** La force exercée par la Lune sur la Terre est égale en norme à la force exercée par la Terre sur la Lune.
❑ **e.** Le principe fondamental de la dynamique est valable dans tous les référentiels.

**2. Un point matériel de masse m est animé d'un mouvement circulaire uniforme de rayon R. Déterminer la résultante des forces auxquelles il est soumis.**

❑ **a.** $\sum \vec{F}$ est centripète. ❑ **b.** $\sum \vec{F}$ est centrifuge.

❑ **c.** $\left\|\sum \vec{F}\right\| = m\dfrac{dv}{dt}$ ❑ **d.** $\left\|\sum \vec{F}\right\| = m\dfrac{v^2}{R}$

**3. Un point matériel de masse m décrit une ellipse de centre O dans le plan Oxy. Ses équations horaires du mouvement sont x(t) = a cos(ωt) et y(t) = b sin(ωt) où a, b et ω sont des constantes. Déterminer la résultante des forces auxquelles il est soumis.**

❑ **a.** $\sum \vec{F} = m\omega^2 \overrightarrow{OM}$
❑ **b.** $\sum \vec{F} = -m\omega^2 \overrightarrow{OM}$
❑ **c.** $\sum \vec{F} = m\omega^2 \sqrt{a^2 + b^2}\, \overrightarrow{u_r}$
❑ **d.** $\sum \vec{F} = \vec{0}$

**4. Une balle de masse m est lancée horizontalement avec une vitesse initiale $v_0$ depuis un point situé à une hauteur H du sol, on néglige la résistance de l'air. Déterminer la distance horizontale D entre le point de départ et le point de chute.**

❑ **a** $D = v_0\sqrt{\dfrac{H}{2g}}$

❑ **b.** $D = v_0\sqrt{\dfrac{H}{g}}$

❑ **c.** $D = v_0\sqrt{\dfrac{2H}{g}}$

❑ **c.** $D = 2v_0\sqrt{\dfrac{2H}{g}}$

5. Une balle de masse m est lancée depuis le sol verticalement vers le haut avec une vitesse initiale $v_0$, on néglige la résistance de l'air. Déterminer l'altitude maximale atteinte H ainsi que la durée du mouvement T.

❑ a $H = \dfrac{v_0^2}{2g}$ ❑ b. $H = \dfrac{v_0^2}{g}$

❑ c. $T = \dfrac{v_0}{2g}$ ❑ d. $T = \dfrac{2v_0}{g}$

6. Une bille de masse m est lâchée sans vitesse initiale, on tient compte de la résistance de l'air supposée de la forme $\vec{f} = -\alpha \vec{v}$ avec $\alpha$ une constante positive. Déterminer la vitesse limite $v_l$ atteinte et la durée T au bout de laquelle la vitesse est égale à 63% de $v_l$.

❑ a. $v_l = \dfrac{mg}{2\alpha}$ ❑ b. $v_l = \dfrac{mg}{\alpha}$

❑ c. $T = \dfrac{m}{\alpha}$ ❑ d. $T = \dfrac{\alpha}{m}$

7. Une bille de masse m est lancée verticalement vers le haut avec une vitesse initiale $v_0$, on tient compte de la résistance de l'air supposée de la forme $\vec{f} = -\alpha \vec{v}$ avec $\alpha$ une constante positive. Déterminer le temps T mis pour atteindre le sommet de la trajectoire.

❑ a. $T = \dfrac{m}{\alpha} \ln\left(2 + \dfrac{\alpha v_0}{mg}\right)$ ❑ b. $T = 2\dfrac{m}{\alpha} \ln\left(1 + \dfrac{\alpha v_0}{mg}\right)$

❑ c. $T = \dfrac{m}{\alpha} \ln\left(1 + \dfrac{\alpha v_0}{mg}\right)$ ❑ d. $T = \dfrac{m}{2\alpha} \ln\left(1 + \dfrac{\alpha v_0}{mg}\right)$

8. Un palet de masse m est posé sur un plan incliné d'un angle $\alpha$ par rapport à l'horizontale. On note f le coefficient de frottement. A quelle condition le palet se met-il à glisser ?

❑ a. $\sin \alpha > f \cos \alpha$
❑ b. $\sin \alpha < f \cos \alpha$
❑ c. $\cos \alpha > f \sin \alpha$
❑ d. $\cos \alpha < f \sin \alpha$

9. Un palet de masse m glisse sur un plan horizontal. On note f le coefficient de frottement. Sa vitesse initiale est $v_0$. Déterminer la distance L parcourue par le palet avant qu'il ne s'arrête.

❑ a $L = \dfrac{v_0^2}{4fg}$ ❑ b. $L = \dfrac{v_0^2}{3fg}$ ❑ c. $L = \dfrac{v_0^2}{2fg}$ ❑ d. $L = \dfrac{v_0^2}{fg}$

10. Un palet de masse m glisse sur un plan incliné d'une angle $\alpha$ par rapport à l'horizontale. On note f le coefficient de frottement. Sa vitesse initiale est $v_0$, le vecteur vitesse est orienté suivant la ligne de plus grande pente. Déterminer la réaction exercée par le support et l'expression de la vitesse en fonction du temps.

❑ a. $\|\vec{R}\| = mg \cos \alpha (1 + f)$ ❑ b. $\|\vec{R}\| = mg \cos \alpha \sqrt{1 + f^2}$

❑ c. $v(t) = v_0 + gt(\cos \alpha - f \sin \alpha)$ ❑ d. $v(t) = v_0 + gt(\sin \alpha - f \cos \alpha)$

11. Un point matériel de masse m est accroché à un fil inextensible de masse négligeable et de longueur L. L'autre extrémité du fil est accroché à un point O fixe. Le point matériel se déplace sur le plan horizontal xOy, à t = 0 sa vitesse $\overrightarrow{v_0}$ est horizontale et perpendiculaire au fil tendu. On néglige les frottements. Déterminer la nature du mouvement et la tension du fil sachant que le fil reste tendu.

❑ a. Mouvement circulaire uniforme. ❑ b. Mouvement oscillant.

❑ c. $\left\|\vec{T}\right\| = m\dfrac{v_0^2}{2L}$ ❑ d. $\left\|\vec{T}\right\| = m\dfrac{v_0^2}{L}$

12. Un point matériel de masse m est accroché à un ressort de raideur k dont l'autre extrémité est le point O fixe. Il glisse sans frottements sur l'axe horizontal Ox. A l'instant initial le ressort a sa longueur à vide $l_0$ et la vitesse initiale de norme $v_0$ est colinéaire à Ox. Quel est l'allongement maximal du ressort ?

❑ a. $l_0\sqrt{2}$

❑ b. $\dfrac{l_0}{\sqrt{2}}$

❑ c. $v_0\sqrt{\dfrac{m}{k}}$

❑ d. $\dfrac{mg}{k}$

13. Un point matériel de masse m est posé au fond d'une demi-sphère de rayon r, on lui communique à t = 0 un vitesse $v_0$ horizontale. Quelle est à cet instant la réaction du support dans le cas de non frottements ?

❑ a. $\left\|\vec{R}\right\| = mg$

❑ b. $\left\|\vec{R}\right\| = mg + \dfrac{mv_0^2}{r}$

❑ c. $\left\|\vec{R}\right\| = mg - \dfrac{mv_0^2}{r}$