

Exercices de physique - Série n° 1

Cours 3PYOS01

Série distribuée le 31.8.2017

1. Deux trains.

A 12h00, un train InterCity se trouve à Genève et roule à 160 km/h en direction de Lausanne et à 12h10, un train InterRegion se trouve à Gland (distance Genève-Gland \approx 30 km) et roule à 80 km/h en direction de Lausanne. Quand et où l'InterCity rattrapera-t-il l'InterRegion ?

2. Billes.

On laisse tomber une bille d'une hauteur de 300 m. Déterminer (prendre $g = 9.8 \text{ m/s}^2$):

- (1) son altitude au temps $t = 3 \text{ s}$,
- (2) son altitude lorsque $v = 60 \text{ m/s}$.

Une seconde après le départ de la bille, on en laisse tomber une deuxième. Quelle est l'altitude de la deuxième bille lorsque la première touche le sol ?

3. Un projectile.

Un projectile est lancé verticalement vers le haut. Il revient à son point de départ au bout de 6 secondes. Calculer (prendre $g = 9.8 \text{ m/s}^2$):

- (1) la vitesse initiale,
- (2) la hauteur maximale atteinte,
- (3) la vitesse à l'arrivée.

4. Une pierre.

On lance une pierre verticalement vers le haut depuis le toit d'un immeuble avec une vitesse de 29.4 m/s. On laisse tomber une seconde pierre 4 secondes après avoir jeté la première. Montrer que la première pierre dépassera la deuxième 4 secondes exactement après qu'on ait lâché la deuxième pierre. (Prendre $g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

5. Tir oblique.

On lance un corps en l'air obliquement. Il retombe sur le sol à 16 mètres du point de lancement après 4 secondes. (Prendre $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.)

- (1) Calculer \vec{v}_0 et v_0 .
- (2) Calculer l'angle α de lancement.
- (3) Calculer la hauteur maximale atteinte.
- (4) Ecrire l'équation du mouvement (donner $\vec{r}(t)$).
- (5) Ecrire l'équation de la trajectoire (prendre comme paramètre la composante horizontale x de la position).
- (6) Calculer la distance entre le point de départ et le point atteint après 3 secondes.

6. Base-ball.

Un joueur de base-ball frappe une balle à 90 cm au-dessus du sol en lui donnant une vitesse de 15 m/s. Un second joueur, se trouvant à ce moment là à 25 mètres du premier, court vers celui-ci à la vitesse v (constante) pour rattraper le projectile (voir figure 1, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

- (1) Ecrire l'équation du mouvement de la balle (donner $\vec{r}_B(t)$).
- (2) Calculer son vecteur position pour $t_1 = 0.5 \text{ s}$ et $t_2 = 1 \text{ s}$.
- (3) Ecrire l'équation du mouvement du second joueur (de ses pieds !).

- (4) Quelle doit être la vitesse v du second joueur pour qu'il puisse attraper la balle à 2.4 m au-dessus du sol ?

7. Mouvement parabolique.

A partir de l'équation de la trajectoire d'un projectile tiré avec $g = \text{cte}$ (mouvement parabolique, voir figure 2):

- (1) exprimer la portée P du tir en fonction de v_0 , α et g ,
- (2) exprimer la hauteur maximale atteinte en fonction de v_0 , α et g ,
- (3) calculer, à partir de la réponse trouvée à la questions (1), l'angle α_m donnant une portée maximale (v_0 étant fixé),
- (4) calculer les 2 valeurs de l'angle de lancement α possibles pour atteindre un point situé à 25 m du point de tir, si le projectile est lancé à $v_0 = 22 \text{ m/s}$ (prendre $g = 9.8 \text{ m/s}^2$).

8. MCU.

Un point matériel fait un m.c.u. de rayon $R = 0.25 \text{ m}$ à raison de 10 tours par seconde.

- (1) Calculer la vitesse angulaire (approximation à l'entier).
- (2) Ecrire l'équation du mouvement (on suppose que $\vec{r}(0) = (R; 0)$).
- (3) Calculer le vecteur position pour $t_1 = 0.08 \text{ s}$ et $t_2 = 0.14 \text{ s}$. (Combien de tours a-t-il fait après 0.14 s ?)
- (4) Le point dont le vecteur position est (0.1 m; 0.2 m) fait-il partie de la trajectoire ?
- (5) Quelles sont les coordonnées x du point matériel si $y = 5 \text{ cm}$?

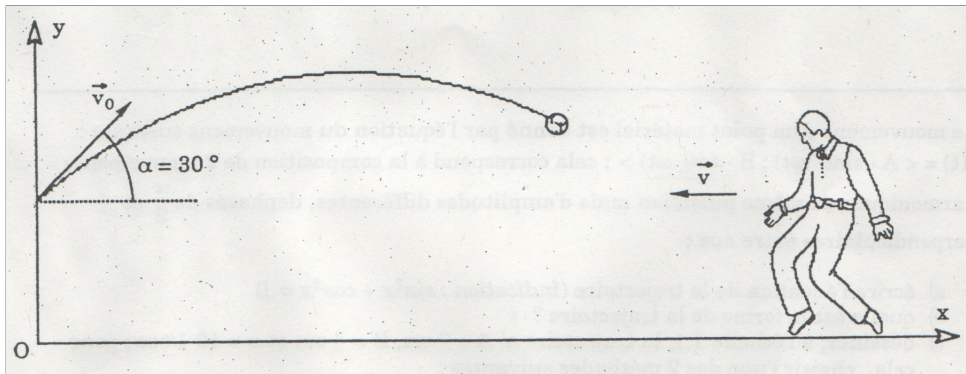


FIGURE 1. Exercice 6

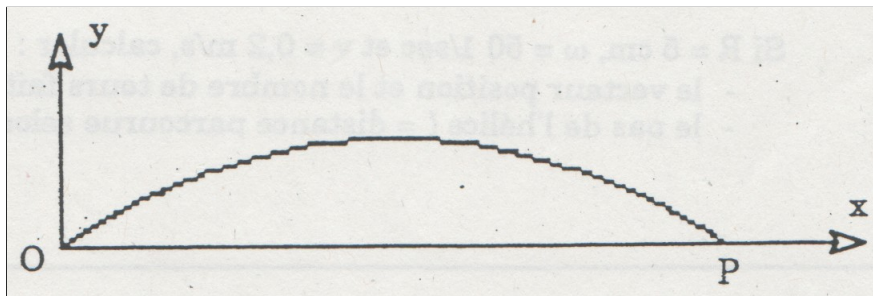


FIGURE 2. Exercice 7