

ÉCOLE PRÉPARATOIRE EN SCIENCES ET TECHNIQUES DE TLEMCCEN
Département de Physique

PHYSIQUE I – Série TD N° 03

13 novembre 2012

Exercice 01

Le métro d'Alger démarre à la station du Jardin d'Essai et accélère à 1.6 m s^{-2} durant 14 s. Il roule ensuite à vitesse constante pendant 70 s, avant de ralentir à raison de 3.5 m s^{-2} pour s'arrêter à la station d'El Hamma. Calculer la distance totale entre les deux stations de métro.

Exercice 02

Un étudiant est en train de courir à vitesse constante de 5 m s^{-1} afin de rattraper le bus qui est à l'arrêt. Quand l'étudiant est à une distance de 40 m de l'arrêt, le bus démarre et s'éloigne avec une accélération constante de 0.17 m s^{-2} .

1. Combien de temps doit courir l'étudiant et sur quelle distance afin de rattraper le bus ?
2. Quelle est la vitesse du bus une fois que l'étudiant est à sa hauteur ?
3. Dessiner le graphe $x = f(t)$ pour l'étudiant et le bus, prenez $x = 0$ comme position initiale de l'étudiant.
4. Les équations utilisées dans la question 1 pour trouver le temps donnent une deuxième solution, correspondant à un temps ultérieur pour lequel l'étudiant et le bus se trouvent à la même position s'ils continuent leurs déplacements spécifiques. Expliquer la signification de ce deuxième temps. A quelle vitesse se déplace le bus en ce point correspondant au deuxième temps ?
5. Si la vitesse de l'étudiant est de 3.5 m s^{-1} , rattrapera-t-il le bus ?
6. Quelle est la vitesse minimale de l'étudiant lui permettant de rattraper le bus ? Combien de temps et quelle distance doit-il courir dans ce cas ?

Exercice 03

Une puce peut sauter à une hauteur de 0,44 m du sol.

1. Quelle est sa vitesse initiale quand elle quitte le sol ?
2. Combien de temps dure son saut ?

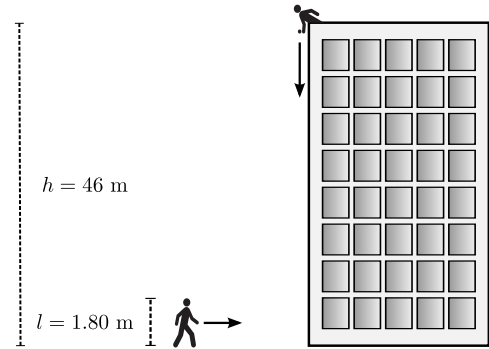
Exercice 04

Le passager d'une montgolfière, qui monte dans le ciel verticalement à une vitesse constante de 5 m s^{-1} , lâche du lest (un sac de sable) quand la montgolfière est à une hauteur de 40 m du sol. Le sac de sable tombe en chute libre.

1. Calculer la position et la vitesse du sac aux temps 0.25 s et 1 s après être lâché.
2. Combien de temps s'écoule avant que le sac touche le sol ?
3. Avec quelle vitesse s'écrasera-t-il sur le sol ?
4. Quelle est la hauteur (par rapport au sol) maximale atteinte par le sac ?
5. Dessiner $a_y(t)$, $v_y(t)$ et $y(t)$ pour le mouvement du sac de sable.

Exercice 05

Vous êtes sur le toit d'un immeuble de hauteur $h = 46$ m et vous tenez un oeuf dans votre main. Un de vos amis qui mesure $l = 1.8$ m se dirige droit vers l'immeuble avec une vitesse constante $v = 1.2$ m s⁻¹. Si vous voulez que l'oeuf s'écrase sur sa tête, à quelle distance d de l'immeuble doit se trouver votre ami quand vous lâchez l'oeuf? On suppose que l'oeuf est lâché sans vitesse initiale et que $g = 9.8$ m s⁻².



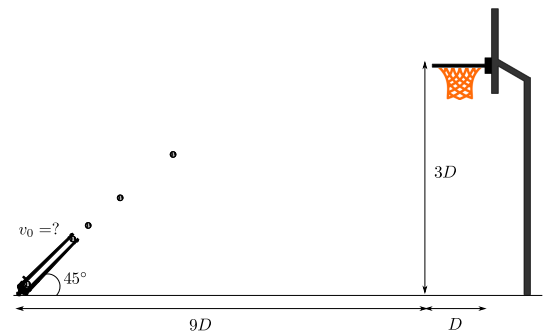
Exercice 06

Pour un projectile lancé avec une vitesse v_0 et un angle initial α_0 (compris entre 0° et 90°), dérivez l'expression générale pour la hauteur maximale h_{max} et la portée horizontale R . Pour v_0 donné, quelle valeur de α_0 donne la hauteur maximale h_{max} et quelle valeur α_0 donne la portée maximale R ?

Exercice 07

Un canon tire des balles de tennis vers un panier de basketball de diamètre D qui se trouve à une hauteur $3D$ du sol. Le canon fait un angle de 45° avec l'horizontale et se trouve à une distance $9D$ du panier de basketball.

Quelles sont les valeurs minimale et maximale de la vitesse de tir du canon v_0 qui permettraient de mettre les balles de tennis dans le panier? Exprimer votre réponse en fonction de D et g . Les balles de tennis sont considérées comme des objets ponctuels.



Exercice 08

Un point se déplace sur un cercle selon la loi $l = t^3 + 2t^2$, où l est mesuré en mètres le long du cercle et t en secondes. Si à l'instant $t = 2$ s, l'accélération totale du point est $a = 7$ m s⁻², calculer le rayon du cercle.

Exercice 09

Au parc d'attraction d'Oran, la grande roue a un rayon de 14 m et tourne autour d'un axe horizontal qui passe par son centre. La vitesse linéaire d'un passager au bord de la grande roue est constante et est égale à 7 m s⁻¹.

1. Quelle serait la norme et la direction de l'accélération du passager quand il passe :
 - (a) Par le point le plus bas de son mouvement circulaire?
 - (b) Par le point le plus haut de son mouvement circulaire?
 - (c) Quel est le temps au bout duquel la grande roue fait une révolution complète?
2. Au démarrage de la grande roue (qui tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre), et à un instant donné, un passager qui passe par le point le plus bas de son mouvement circulaire à une vitesse de 3 m s⁻¹ voit sa vitesse augmenter à raison de 0.5 m s⁻².
 - (a) Trouver la norme et la direction de l'accélération du passager à cet instant.
 - (b) Schématiser la grande roue et le passager en représentant sa vitesse et son accélération.