

Physique

Semestre d'automne 2025

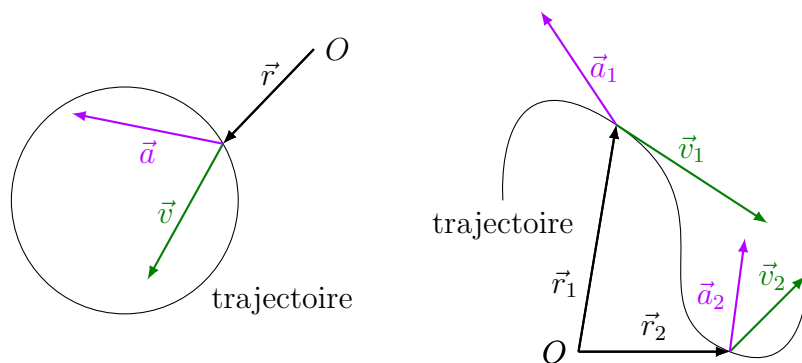
Roger Sauser
Guido Burmeister

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14848>

Série 3

Exercice 1

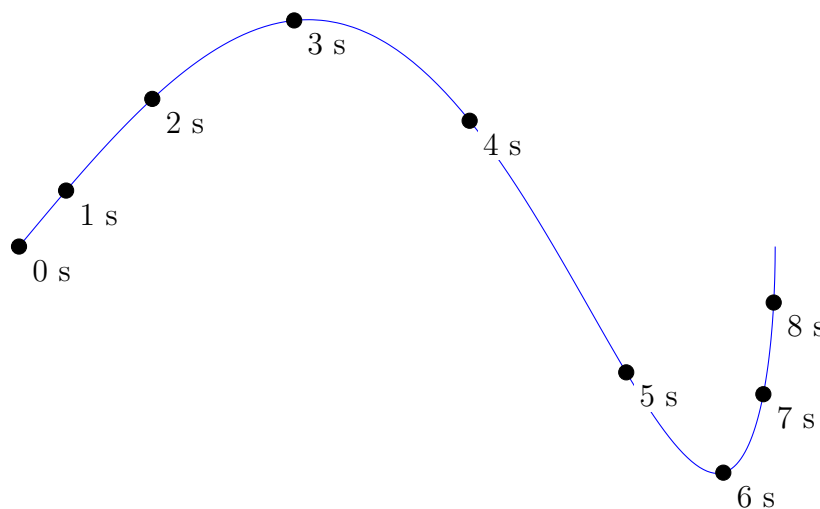
On considère les trajectoires de deux objets étudiés à l'aide de deux repères différents.



Les vecteurs position, vitesse et accélération indiqués sur la figure sont-ils réalistes ?

Exercice 2

Sur la figure ci-dessous, on a représenté la trajectoire d'un objet et la position de ce dernier aux instants $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ et 8 s.



Donner approximativement, à chacun de ces instants, les vecteurs accélération.

Exercice 3

Une luge est lancée à une vitesse de 5 m s^{-1} sur une piste horizontale. Par l'effet du frottement, elle subit une accélération de 0.5 m s^{-2} , dirigée vers l'arrière.

Calculer

- (a) la vitesse après une seconde de freinage,
- (b) la distance de freinage,
- (c) la vitesse après un freinage sur 1 m.

Exercice 4

On laisse tomber un objet d'un balcon situé à 20 m au-dessus du sol. Au même instant, on lance un objet depuis le sol, verticalement, à la vitesse de 16 m s^{-1} .

- (a) Où les deux objets se croisent-ils ?
- (b) Combien de temps s'écoule-t-il entre leurs arrivées au sol ?
- (c) A quelle vitesse faudrait-il lancer l'objet depuis le sol pour que le croisement se situe à mi-hauteur entre le sol et le balcon ?

(Monard, ex.6-8 p.359)

Exercice 5

Une sarbacane vise une cible suspendue au plafond par un électro-aimant. Elle éjecte une bille à une vitesse qu'on peut faire varier. Lorsque la bille arrive à l'extrémité du tube, elle ouvre un contact électrique et l'électro-aimant laisse tomber la cible. La bille atteindra-t-elle la cible ?

Exercice 6

Dans un tram roulant à 18 km h^{-1} sur une route horizontale, un objet tombe du plafond.

- (a) Esquisser la trajectoire de l'objet, pour un observateur dans le tram et pour un observateur dans la rue.
- (b) Quelle est la grandeur de sa vitesse après 0.2 s de chute, vue par chacun des observateurs ?

(Monard, ex.6-8 p.359)

Exercice 7

Vous êtes debout dans un train et ne pouvez rien distinguer au-dehors. Tout à coup vous êtes projeté contre une des parois latérales.

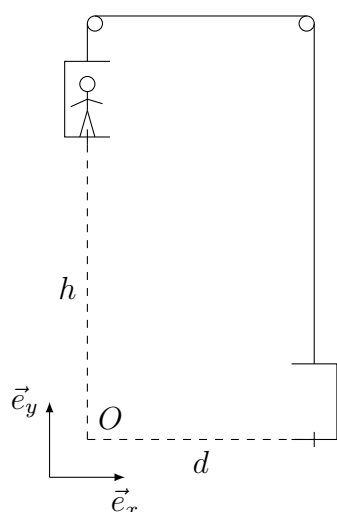
Donnez une explication à ce mouvement.

Exercice 8

Une grue soulève un bloc de pierre de 500 kg posé sur le sol. Le long du premier mètre de son ascension, le bloc a une accélération de 1 m s^{-2} . Ensuite il a une vitesse constante. Calculez la force exercée par le câble sur le bloc dans le premier mètre et dans la suite.

(Monard, ex.8-5 p.362)

Exercice 9



Deux cages d'ascenseur, séparées horizontalement d'une distance d , sont reliées par un câble actionné par un moteur. L'une des cages se trouve au sol et l'autre à une hauteur h . Dans cette deuxième cage se tient un cascadeur. A l'instant $t = 0$ s, les cages se mettent en mouvement avec une vitesse de norme v_0 constante, l'une vers le haut et l'autre vers le bas. En prenant son élan, le cascadeur quitte à un certain instant la cage d'ascenseur avec une vitesse v_h horizontale par rapport au plancher de la cage.

A quel instant t_s le cascadeur doit-il sauter pour tomber dans la cage montante ?

Réponses

Ex. 3 (a) 4.5 m s^{-1} (b) 25 m (c) 4.899 m s^{-1} .

Ex. 4 (a) 12.34 m (b) 1.24 s (c) 14.01 m s^{-1} .

Ex. 5 Oui.

Ex. 6 (b) 1.96 m s^{-1} , 5.37 m s^{-1} .

Ex. 8 5405 N , 4905 N .

Ex. 9 $\frac{1}{2v_0} \left(h - \frac{gd^2}{2v_h^2} \right) - \frac{d}{v_h}$