



Exercices de synthèse

Etude de mouvements

Exercice 1

Les questions sont indépendantes

- (1) Le TGV quitte Saint Etienne à 6 h 12min et arrive à Paris à 9 h 4min après avoir parcouru 520 km ;
- Calculer sa vitesse moyenne.
- (2) Calculer la vitesse moyenne lorsqu'on court 3 min à $15 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ puis on marche pendant 3 min à $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- (3) La Terre gravite autour du Soleil sur une orbite quasi circulaire de rayon 150 millions de km.
- Calculer le temps que met la lumière pour nous parvenir du Soleil.
- (4) Lorsqu'on éternue, on ferme les yeux involontairement.
Le conducteur d'une automobile roulant à $108 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ éternue pendant une demi-seconde.
- Quelle distance parcourt-il sans voir la route.

Exercice 2

Sur une table horizontale, un mobile sur coussin d'air S est relié à un point fixe O par un fil inextensible.

On lance le mobile et on enregistre à intervalles de temps égaux $\tau = 20 \text{ ms}$, les positions successives M_i , du point M situé au centre du mobile.

La première partie du mouvement s'effectue fil tendu, puis celui-ci casse.

L'enregistrement obtenu est donné en annexe.

- (1) On constate que le mouvement du point M peut se décomposer en deux phases distinctes.
- Pour chacune d'elle, donner la nature du mouvement et préciser si le vecteur vitesse du point M est constant.
- (2) Calculer les vitesses du mobile lorsqu'il se trouve en M_5 et M_{15} .
- (3) Les représenter sur l'enregistrement. On prendra comme échelle de vitesse : 1 cm représente $0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Exercice 3

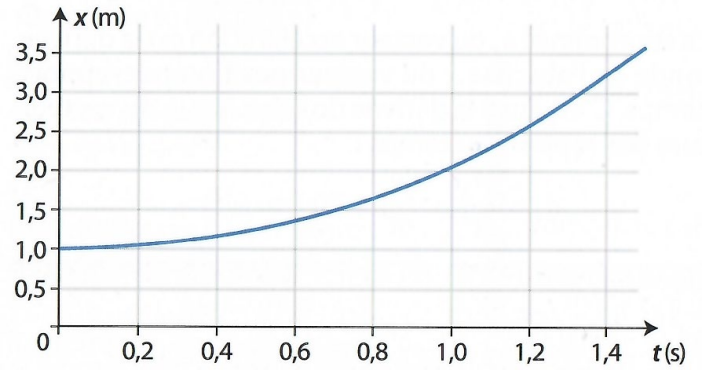
Le document donné en annexe reproduit le mouvement du centre d'inertie d'un mobile autoporteur M et celui d'un point périphérique P ; la durée entre 2 marquages consécutifs est de **20 ms**

- Tracer les vecteurs vitesse \vec{v}_2 et \vec{v}_6 pour les points M et P

Exercice 4

On donne l'évolution de la position d'un point matériel P qui se déplace suivant un axe horizontal Ox , dans un repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ lié au référentiel d'étude

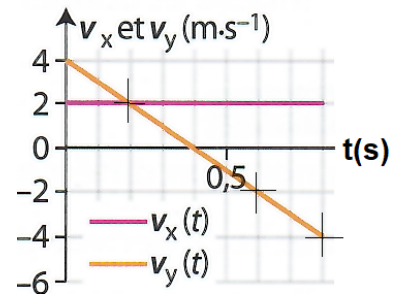
- (1) Rappeler l'interprétation graphique d'un nombre dérivé en mathématiques
- (2) Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse de P à la date $t = 1,0$ s



Exercice 5

Une bille est lancée dans le plan vertical $(O; x; y)$ associé à un repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre

- Donner les expressions des coordonnées $v_x(t)$ et $v_y(t)$ du vecteur vitesse \vec{v}
- Donner les expressions des coordonnées $a_x(t)$ et $a_y(t)$ du vecteur accélération \vec{a}



Exercice 6

Une bille assimilée à un point est lancée verticalement à un instant $t = 0$ s. Ses positions sont repérées dans un repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ lié à un référentiel terrestre par :

$$\vec{OB} \begin{cases} x = 0 \\ y = -4,9t^2 + 4,0t + 1,5 \end{cases}$$

- Donner les expressions des coordonnées $v_x(t)$ et $v_y(t)$ du vecteur vitesse \vec{v}
- Donner les expressions des coordonnées $a_x(t)$ et $a_y(t)$ du vecteur accélération \vec{a}

Exercice 7

Ci-dessous sont représentés les enregistrements de quatre mouvements d'un point appartenant à un objet. La flèche en pointillés indique le sens du mouvement. Compléter chacune de ces figures avec, d'une couleur, le vecteur-vitesse et, d'une autre, le vecteur-accelération à la deuxième position repérée. **On ne respectera pas d'échelle mais la direction et le sens de ces vecteurs doivent être cohérents.**

Mouvement n°1



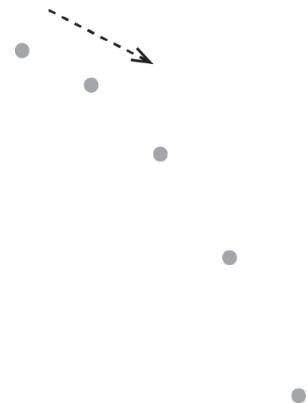
Mouvement n°2



Mouvement n°3

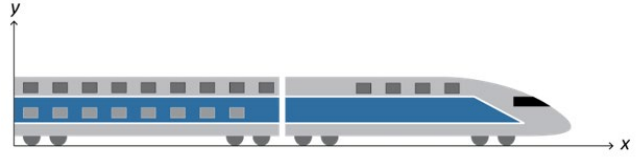


Mouvement n°4



Exercice 8

Lorsqu'il est lancé à pleine vitesse, le TGV roule à 320 km/h par rapport à son rail. On étudie le mouvement du point situé sur l'avant du TGV, dans un repère (O, x, y) :



Lorsqu'il doit s'arrêter en urgence, le TGV actionne son système de freinage, ce qui provoque son arrêt complet au bout de 3 minutes et sur une distance 3,3 km.

- (1) Que vaut, en $m \cdot s^{-1}$, la vitesse du TGV lorsqu'il roule à « pleine vitesse » ?
- (2) Que vaut son accélération moyenne a_{moy} pendant la durée du freinage ?
- (3) Donner les coordonnées, dans le repère choisi, des vecteurs : \vec{v}_i (vitesse initiale), \vec{v}_f (vitesse finale) et \vec{a}_{moy} (accélération moyenne pendant le freinage).
- (4) Que signifie, physiquement, le signe de la coordonnée $a_{moy,x}$?

Exercice 9

Lors de la réalisation d'un panier, le mouvement d'un ballon de basket a été enregistré à partir de la date à laquelle il a quitté la main de son lanceur. **La figure donnée en annexe** représente ses positions successives.

échelle des distances : 2cm \leftrightarrow 1m

durée entre chaque position enregistrée : $\Delta t = 0,1 s$

- (1) Tracer les vecteurs vitesse \vec{V}_4 , \vec{V}_5 , \vec{V}_{10} et \vec{V}_{11} en utilisant l'échelle 1 cm \leftrightarrow 1 m.s⁻¹
- (2) Tracer les vecteurs vitesse $\Delta\vec{V} = \vec{V}_5 - \vec{V}_4$, et $\Delta\vec{V} = \vec{V}_{11} - \vec{V}_{10}$; que remarque-t-on ? donner la valeur de ΔV
- (3) Déduire de ces constructions les vecteurs \vec{a}_4 et \vec{a}_{10} en respectant l'échelle 1 cm \leftrightarrow 4 m.s⁻²
- (4) Le mouvement de ce ballon peut-il être décrit comme une chute libre ? Justifier à l'aide de la construction et du document ci-dessous.

DOCUMENT : le modèle de la chute libre

Un objet est en chute libre si, à tout instant, son vecteur-accélération est vertical, vers le bas et de valeur égale au champ de pesanteur de la Terre :

$$g = 9,8 m \cdot s^{-2}$$

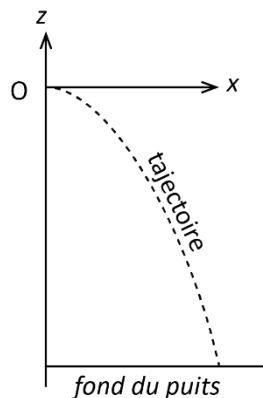
Exercice 10

DOCUMENT : le modèle de la chute libre

Un objet est en chute libre si, à tout instant, son vecteur-accélération est vertical, vers le bas et de valeur égale au champ de pesanteur de la Terre :

$$g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Afin d'établir une méthode de mesure de la profondeur d'un puits, on cherche à déterminer la nature du mouvement d'un caillou lancé horizontalement au-dessus du sol. Le mouvement est filmé et étudié à l'aide d'un logiciel de pointage. Les positions du caillou sont étudiées dans un repère (O, x, z) dont l'origine coïncide avec la position de départ du caillou (après qu'il a quitté la main du lanceur).



La modélisation donne les expressions des coordonnées de position du caillou (en mètre) en fonction du temps :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x(t) = 7,3t \\ z(t) = -4,9t^2 \end{cases}$$

- (1) Déterminer les expressions (ou les valeurs si elles sont constantes) des coordonnées $v_x(t)$ et $v_z(t)$ du vecteur vitesse du caillou.
- (2) Calculer les valeurs initiales $v_x(0)$ et $v_z(0)$ de ces coordonnées et vérifier qu'elles sont en accord avec le fait que le caillou ait été lancé horizontalement.
- (3) Au cours de la chute, le mouvement est-il rectiligne ? Est-il uniforme ? Justifier en exploitant les expressions de $v_x(t)$ et $v_z(t)$.
- (4) Déterminer les expressions des coordonnées a_x et a_z du vecteur-accélération du caillou.
- (5) En déduire toutes les caractéristiques (direction, sens et valeur) du vecteur-accélération en justifiant chacune d'elles à l'aide de la réponse précédente.
- (6) Ce caillou est-il en chute libre ? Justifier à l'aide du document donné en début d'énoncé.
- (7) Le même lancé est ensuite réalisé depuis le bord d'un puits. Le caillou atteint le sol après une durée de 2,0 s. Que vaut la profondeur de ce puits ?