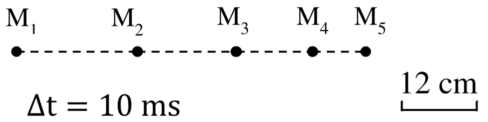
Semaine 4 – Lundi 27 avril

Exercice 1.



Un élève a obtenu la figure ci-dessus. Il affirme que le mouvement est accéléré.

1) Dans quel sens se déplace le point M ?

La durée pour parcourir la distance entre chaque point est la même. Pour un mouvement accéléré, la distance entre chaque point doit augmenter. On en déduit que le mouvement s'effectue de droite à gauche (de M_5 vers M_1).

2) Calculer la vitesse ~~instantanée~~ au point M_2 et au point M_4 en m/s puis en km/h.

On ne dit plus « vitesse instantanée » mais vitesse. Il y a plusieurs façons de calculer la vitesse et qui donneront plusieurs résultats différents. (De préférence pour la terminale)

$$v(M_4) = \frac{M_4M_5}{\Delta t}$$

Pour calculer la distance M_4M_5 on mesure avec la règle $0{,}7cm$ et on tient compte de l'échelle

$$M_4M_5 = 0{,}7 \times 12 = 8{,}4\ cm$$

On peut ensuite calculer la vitesse :

$$v(M_4) = \frac{8{,}4 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-3}}$$
$$= 8{,}4\ m.s^{-1}$$

Pour convertir en $km.h^{-1}$ on multiplie par 3,6 :

$$v(M_4) = 8{,}4 \times 3{,}6$$
$$= 30{,}2\ km.h^{-1}$$

3) Quelle est la vitesse moyenne en m/s et en km/h entre les points M_1 et M_5 ?

La vitesse moyenne se calcule en faisant le rapport de la distance parcourue par la durée :

$$v = \frac{M_1M_5}{t_5 - t_1}$$

La distance M_1M_5 mesurée à la règle est de $4{,}6\ cm$. En tenant compte de l'échelle on obtient

$$M_1M_5 = 4{,}6 \times 12$$
$$= 55{,}2\ cm$$

La durée $t_5 - t_1 = 4 \times \Delta t$.
La vitesse moyenne est donc :

$$v = \frac{55{,}2 \times 10^{-2}}{4 \times 10 \times 10^{-3}}$$
$$= 13{,}8\ m.s^{-1}$$

Exercice 2.

Document 1 – Vitesse de la Terre

Dans le référentiel géocentrique, la trajectoire d'un point situé à l'équateur est un cercle de rayon égal au rayon de la Terre.
Donnée : rayon de la Terre $R_T = 6350\ km$

4) Dans le référentiel terrestre, quelle est la vitesse de ce point ?

Dans le référentiel terrestre la vitesse d'un point de la Terre est nulle.

5) Dans le référentiel géocentrique, calculer la vitesse de ce point en $m.s^{-1}$ et en $km.h^{-1}$.

Dans le référentiel géocentrique, un point situé à l'équateur à une trajectoire circulaire de rayon R_T.
La distance d parcourue par ce point est égale au périmètre du cercle de rayon R_T :

$$\begin{aligned} d &= 2\pi R_T \\ &= 2\pi \times 6350 \times 10^3 \\ &= 3{,}990 \times 10^7\ m \end{aligned}$$

La durée pour effectuer un tour complet est

$$\begin{aligned} \Delta t &= 24h \\ &= 24 \times 60 \times 60 \\ &= 86400\ s \end{aligned}$$

La vitesse v de ce point est :

$$\begin{aligned} v &= \frac{d}{\Delta t} \\ &= \frac{3{,}990 \times 10^7}{86400} \\ &= 461{,}8\ m.s^{-1} \end{aligned}$$

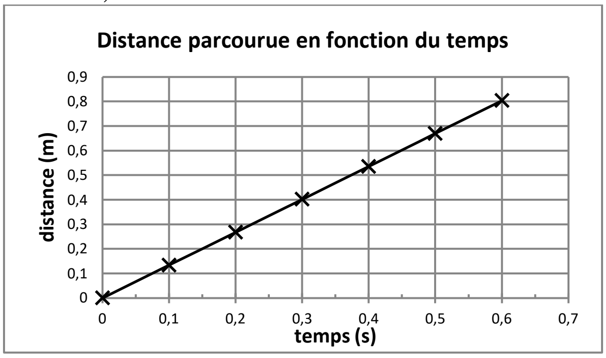
En $km.h^{-1}$:

$$\begin{aligned} v &= 461{,}8 \times 3{,}6 \\ &= 1{,}662 \times 10^3\ km.h^{-1} \end{aligned}$$

Exercice 3.

Document 2 –Mouvement d'un mobile

L'étude du mouvement d'un mobile dans le référentiel terrestre permet d'obtenir la courbe ci-dessous à partir d'un enregistrement vidéo. Le mobile se déplace sur des rails rectilignes dont la longueur totale est de 1,4 m.



L'enregistrement vidéo, n'a pu être réalisé au-delà de 0,6s, on cherche à déterminer à quel instant le mobile arrive à l'extrémité des rails.

6) Analyser : Déterminer le type de mouvement et expliquer par des phrases les étapes permettant de répondre.

Pour décrire le mouvement il faut donner le type de trajectoire (rectiligne, circulaire, curviligne, etc.) et donner la façon dont la vitesse varie (mouvement uniforme, mouvement accéléré, mouvement ralenti).

La trajectoire est rectiligne (document : rails rectilignes).

Il faut observer la courbe et déterminer comment varie la vitesse. La courbe (droite) représente la distance parcourue en fonction du temps : $d = f(t)$. On sait que $d = v.t$. Puisque la représentation graphique est une droite on peut affirmer que la vitesse est constante. Le mouvement est donc rectiligne uniforme.

7) Réaliser : Effectuer les calculs permettant de répondre à la question.

La distance parcourue est $d = v.t$ donc le temps pour parcourir d est :

$$t = \frac{d}{v}$$

Il faut d'abord calculer la vitesse v d'après la courbe.

La vitesse correspond au coefficient directeur de la droite :

$$v = \frac{0{,}8}{0{,}6}$$

On peut ensuite calculer la durée pour atteindre l'extrémité du rail :

$$t = \frac{1{,}4}{\frac{0{,}8}{0{,}6}}$$

$$= 2{,}9\ s$$