

Exercices tutorat PHYS-H101 03/03/2026 – Cinématique

1. **MRUA** : Un train a une longueur de 44 m. Le train se trouve initialement au repos avec son avant à 100 m d'un poteau. Ensuite, il accélère avec une accélération constante de $0,5 \text{ m/s}^2$.

- Quel intervalle de temps s'écoule entre le passage de l'avant et de l'arrière du train devant le poteau ?
- À quelles vitesses l'avant et l'arrière du train passent-ils devant le poteau ?

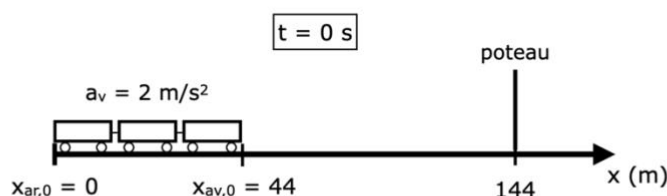


Fig. 1

2. La position d'une particule est donnée par

$$x(t) = 5 \sin\left(\frac{2\pi}{3}t\right),$$

où x est en mètres, t en secondes et l'argument de la fonction sinus en radians.

- Quelle est la vitesse moyenne entre 0,5 et 0,6 s ?
- Quelle est la vitesse instantanée en $t = 0,5$ s ?
- Quelle est l'accélération moyenne entre 0,5 et 0,6 s ?
- Quelle est l'accélération instantanée en $t = 0,5$ s ?

3. **MCU** : Un satellite géostationnaire fait le tour de la Terre en 24 heures. Ainsi il paraît immobile dans le ciel et constitue un élément précieux pour les télécommunications. Si un tel satellite est en orbite autour de la Terre à une altitude de 35 800 km au-dessus de la surface terrestre, quelle est son accélération, sachant que le rayon de la Terre est de $6,37 \times 10^6$ m ?

4. L'accélération d'une particule initialement à l'origine et immobile est décrite par $a = Bt^{0,5}$, où B est une constante.

- Quelle valeur doit prendre B pour que la particule franchisse 100 m en 10 s (précisez l'unité) ?
- Quelle vitesse aura la particule à cet instant ?

5. Un objet est en mouvement vertical selon l'équation

$$y(t) = 10,0 - 0,50 g t^2,$$

où y est exprimé en mètres et t en secondes ; g est une constante de valeur numérique 9,81.

- Avec quelle unité s'exprime g sachant que le terme 0,50 est sans dimensions ?
- Où se trouve l'objet à l'instant $t = 0$ s ?
- À quel instant a-t-on $y = 0$ m ?
- Tracer v en fonction de t entre 0 et 2,00 s.
- Quelle est la pente de la courbe $v(t)$ à l'instant $t = 1,00$ s ?
- Préciser la forme de la courbe $y(t)$ et la signification de la pente.

6. Un train de marchandises quitte Namur pour Bruxelles à 8h00 et roule avec une vitesse constante de 60,0 km/h. Un train de voyageurs quitte Bruxelles pour Namur à 8h15 et roule avec une vitesse constante de 120 km/h. Sachant que la distance entre les deux villes est de 60,0 km,

- a) À quelle heure se croiseront-ils ?
- b) À quelle distance de Namur se croiseront-ils ?

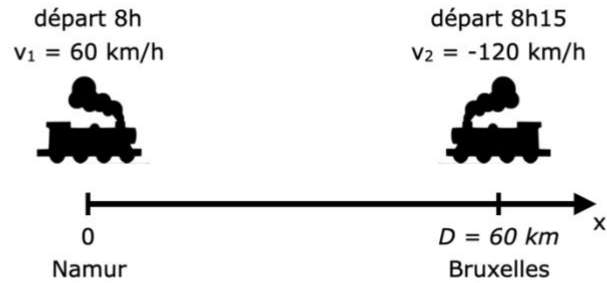


Fig. 7