

SECONDE · PHYSIQUE-CHIMIE · MOUVEMENT ET INTERACTIONS · CHAPITRE 11

Contrôle B Décrire un mouvement

Relativité du mouvement, chronophotographie, mouvement circulaire

Durée : 1 h · calculatrice autorisée · 4 exercices indépendants · barème sur 20



R. RINGUET · 2026 – 2027

Nom : Prénom : Classe : Note : / 20

★ CONSIGNES

Toute réponse doit être justifiée. Une expression littérale est attendue avant chaque calcul ; les résultats sont donnés avec leur unité et un nombre de chiffres adapté. Toute démarche, même incomplète, sera valorisée.

Formulaire : vitesse moyenne $v = d/\Delta t$; vitesse au point M_i d'une chronophotographie de pas de temps τ : $\vec{v}_i \approx \overrightarrow{M_i M_{i+1}}/\tau$; périmètre d'un cercle de rayon R : $P = 2\pi R$.

Exercice 1 Vrai ou faux ? Automatismes

4 pts ●○○

■ DONNÉES $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

- 1.1 Indiquer si chaque affirmation est vraie ou fausse, et justifier en une phrase ou par un contre-exemple.
- Un objet immobile dans un référentiel est immobile dans tous les référentiels.
 - La trajectoire d'un point ne dépend pas du référentiel choisi.
 - Un mouvement circulaire uniforme est un mouvement à vecteur vitesse constant.
 - Dans un mouvement rectiligne ralenti, les positions d'une chronophotographie se resserrent.
- 1.2 Convertir $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$, puis $108 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 1.3 Un TGV parcourt 1,5 km en 18 s à vitesse constante. Calculer sa vitesse en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ puis en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Exercice 2 Un lancer de curling

7 pts ●●○

Une joueuse de curling lance une pierre sur la glace, en ligne droite. Une caméra fixée au plafond enregistre la position du centre de la pierre toutes les $\tau = 5,0 \text{ s}$ (figure 1 ; la règle est graduée en mètres réels).

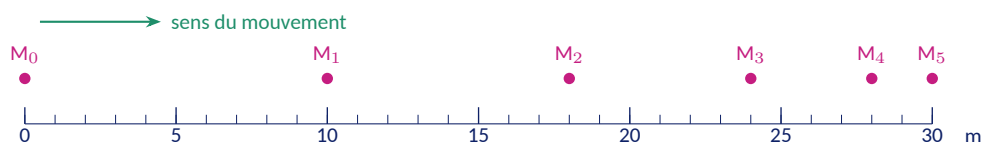


Figure 1 — Chronophotographie de la pierre (1 cm sur la figure représente 2,5 m réels)

- 2.1 Quel est le système étudié ? Quel référentiel la caméra définit-elle ? Nommer la nature de la trajectoire.
- 2.2 Le mouvement est-il uniforme, accéléré ou ralenti ? Justifier à partir de la figure, sans calcul.
- 2.3 Relever les distances M_0M_1 , M_1M_2 , M_2M_3 , M_3M_4 et M_4M_5 en mètres, puis calculer les valeurs des vitesses v_0 à v_4 . Présenter les résultats dans un tableau.
- 2.4 De combien la valeur de la vitesse diminue-t-elle pendant chaque intervalle de 5,0 s ?
- 2.5 Représenter sur la copie les vecteurs vitesse $\vec{v}_0$ et $\vec{v}_3$ avec l'échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; préciser la longueur de chaque flèche et décrire comment le vecteur vitesse varie au cours du mouvement.
- 2.6 Calculer la vitesse moyenne de la pierre entre M_0 et M_5 .

- 2.7 En supposant que la vitesse continue de diminuer de la même façon, prévoir la distance que la pierre parcourrait pendant l'intervalle suivant. Que peut-on en conclure sur l'endroit où elle s'arrête ?

Exercice 3 Le manège de chevaux de bois

6 pts ●●●

Un manège tourne régulièrement et effectue un tour complet en 20 s. Léna est installée sur un cheval du cercle extérieur, de rayon $R_1 = 4,0$ m ; son petit frère Tom est sur un cheval du cercle intérieur, de rayon $R_2 = 2,0$ m (figure 2, vue de dessus).

- 3.1 Quel référentiel a-t-on choisi ? Quelle est la nature de la trajectoire de Léna ? de celle de Tom ?
- 3.2 Calculer la distance parcourue par Léna en un tour, puis la valeur de sa vitesse. Faire de même pour Tom.
- 3.3 Léna affirme : « Je vais deux fois plus vite que toi ». A-t-elle raison ? Justifier par le calcul.
- 3.4 Décrire le mouvement de Tom dans le référentiel du manège. Que devient alors sa vitesse ?
- 3.5 Comparer les vecteurs vitesse de Léna aux positions L et L' de la figure : même direction ? même sens ? même valeur ? Le mouvement de Léna est-il uniforme ? Son vecteur vitesse est-il constant ?
- 3.6 Le tour de manège dure 3,0 min. Calculer le nombre de tours effectués, puis la distance totale parcourue par Léna.

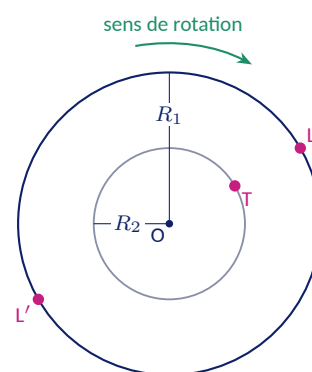


Figure 2 — Le manège vu de dessus

Exercice 4 Le trajet d'un cycliste

3 pts ●●○

La figure 3 donne la distance d parcourue par un cycliste en fonction de la durée t écoulée depuis son départ.

- 4.1 Décrire le mouvement du cycliste pendant chacune des trois phases visibles sur le graphique.
- 4.2 Calculer la valeur de sa vitesse moyenne, en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$, pendant la première phase, puis pendant la troisième.
- 4.3 Calculer la vitesse moyenne du cycliste sur l'ensemble du trajet. Comparer aux résultats précédents.
- 4.4 Un second cycliste part en même temps et roule sans s'arrêter à la vitesse constante de la première phase. Arrive-t-il avant, après, ou en même temps que le premier ? Justifier.

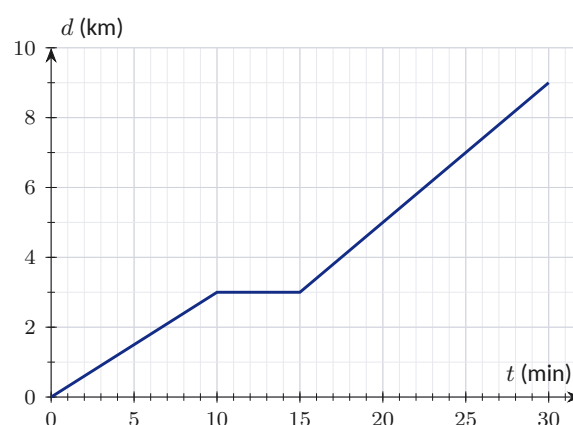


Figure 3 — Distance parcourue en fonction du temps