

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



R. RINGUET · 2026 – 2027

Devoir bilan Décrire un mouvement

Mouvement, vitesse et vecteur vitesse ; corps purs, quantité de matière et changements d'état

Durée : 1 h 30 · calculatrice autorisée · 4 exercices indépendants · barème sur 20

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 aux données. 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 Questions de cours et automatismes

4 pts ●○○

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

- 1.1 Qu'appelle-t-on un référentiel ? Citer trois référentiels usuels et, pour chacun, une étude à laquelle il est adapté.
- 1.2 Convertir $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, puis $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- 1.3 Un coureur parcourt 450 m en 1 min 30 s. Calculer sa vitesse moyenne en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 1.4 Nommer la nature de la trajectoire dans chacun des cas : la Lune dans le référentiel géocentrique ; une bille lâchée sans vitesse initiale dans le référentiel terrestre ; un point de la jante d'une roue dans le référentiel du cadre du vélo.
- 1.5 Donner les quatre caractéristiques du vecteur vitesse d'un point. Dans un mouvement circulaire uniforme, la direction du vecteur vitesse change-t-elle ? Et sa valeur ?

Exercice 2 La descente d'un skieur

7 pts ●●○

Un skieur descend une piste rectiligne de pente régulière. Une caméra fixe enregistre la position de son centre toutes les $\tau = 1,0 \text{ s}$, à partir d'un instant où il est déjà lancé (figure 1 ; la règle est graduée en mètres réels).

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



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

- 2.1 Quel est le système étudié ? Par quoi est-il modélisé sur la figure ? Quel référentiel la caméra définit-elle ?
- 2.2 Nommer la nature de la trajectoire, puis celle du mouvement ; justifier à partir de la figure, sans calcul.
- 2.3 Relever sur la règle les distances M_0M_1 , M_1M_2 , M_2M_3 , M_3M_4 et M_4M_5 , en mètres. Calculer les valeurs des vitesses v_0 à v_4 et les présenter dans un tableau.

- 2.4 De combien la valeur de la vitesse augmente-t-elle à chaque seconde ?
- 2.5 Sur la copie, placer deux points M_1 et M_4 sur une droite figurant la trajectoire, puis représenter $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_4$ à l'échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; préciser la longueur de chaque flèche.
- 2.6 Calculer la vitesse moyenne du skieur entre M_0 et M_5 , en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ puis en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- 2.7 En admettant que le mouvement garde la même nature, prévoir la distance M_5M_6 parcourue pendant la seconde suivante, ainsi que la valeur v_5 de la vitesse correspondante.

Exercice 3 Un iceberg à la dérive

6 pts ●●○

Un iceberg détaché de la banquise dérive en mer. Suivi par satellite, son centre parcourt 180 km en 30 j en suivant le trajet de la figure 2. Son volume total est estimé à $V = 5,0 \times 10^5 \text{ m}^3$.

■ **DONNÉES** $\rho_{\text{glace}} = 920 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ • $\rho_{\text{eau de mer}} = 1\,025 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ • $m_{\text{H}_2\text{O}} = 2,99 \times 10^{-26} \text{ kg}$ • $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ • fusion de l'eau : $L_{\text{fus}} = 3,34 \times 10^5 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$, $Q = m \times L$ (Q en J, m en kg) • $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

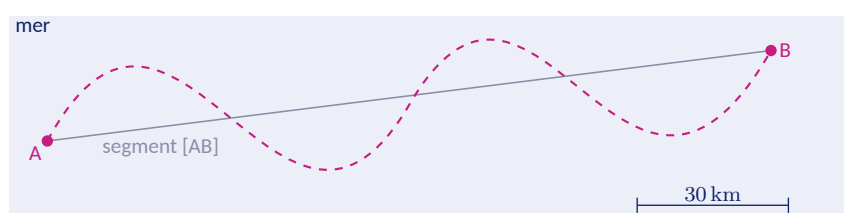


Figure 2 — Trajet suivi par le centre de l'iceberg, de A (départ) à B (arrivée)

- 3.1 Quel est le système étudié ? Dans quel référentiel le trajet de la figure 2 est-il décrit ? Calculer la vitesse moyenne de dérive de l'iceberg, en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ puis en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- 3.2 L'iceberg a-t-il parcouru 180 km en ligne droite ? Mesurer sur la figure la distance AB à vol d'oiseau et la comparer aux 180 km. La vitesse calculée à la question précédente est-elle une vitesse instantanée ?
- 3.3 Calculer la masse de l'iceberg.
- 3.4 Comparer les masses volumiques de la glace et de l'eau de mer. En déduire pourquoi l'iceberg flotte.
- 3.5 L'iceberg finit par fondre entièrement dans l'eau de mer. Nommer ce changement d'état, écrire son équation symbolique et préciser s'il est endothermique ou exothermique. Calculer l'énergie mise en jeu.
- 3.6 Calculer le nombre de molécules d'eau contenues dans l'iceberg, puis la quantité de matière correspondante.
- 3.7 On admet que la fraction du volume immergé d'un corps flottant est égale au rapport de sa masse volumique à celle du liquide. Calculer le pourcentage du volume de l'iceberg qui émerge.

Exercice 4 La Lune

3 pts ●●○

La Lune décrit autour de la Terre une trajectoire pratiquement circulaire de rayon $3,84 \times 10^5 \text{ km}$, parcourue en 27,3 j.

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

- 4.1 Quel référentiel faut-il choisir pour décrire ce mouvement ? Quelle est la nature de la trajectoire de la Lune dans ce référentiel ?
- 4.2 Calculer la distance parcourue par la Lune en un tour, puis la valeur de sa vitesse, en $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ puis en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.
- 4.3 La Lune présente toujours la même face à la Terre. Que peut-on en déduire sur la durée de sa rotation sur elle-même ?
- 4.4 Le mouvement de la Lune est uniforme : son vecteur vitesse est-il constant ? Sa trajectoire est-elle encore un cercle dans le référentiel héliocentrique ? Justifier.