

Correction du Contrôle Surveillé n°1

Physique et Chimie - 1ère Bac SEF

Semestre 1 - Année scolaire : 2025-2026

Total : 20 points

Exercice 1 : Rotation d'un corps solide autour d'un axe fixe (6,5 points)

Question 1-1 : Vitesse angulaire ω (0,5 point)

- Relation : $v = R \times \omega$
- $\omega = v/R = 4,71/0,30 = 15,7 \text{ rad.s}^{-1}$

Question 1-2 : Période T et fréquence f (0,5 point)

- Période : $T = 2\pi/\omega = 2\pi/15,7 = 0,40 \text{ s}$
- Fréquence : $f = 1/T = 1/0,40 = 2,5 \text{ Hz}$

Question 1-3 : Tours par minute (0,5 point)

- $N = f \times 60 = 2,5 \times 60 = 150 \text{ tours/min}$

Question 2-1 : Équation horaire $\theta(t)$ (1 point)

- Mouvement uniforme : $\theta(t) = \theta_0 + \omega t$
- $\theta_0 = 0,5 \text{ tour} = \pi \text{ rad}$
- $\theta(t) = \pi + 15,7t \text{ (en radians)}$

Question 2-2 : Nombre de tours en 2,5 s (1 point)

- Angle parcouru : $\Delta\theta = \omega \times t = 15,7 \times 2,5 = 39,25 \text{ rad}$
- Nombre de tours : $n = \Delta\theta/(2\pi) = 39,25/(2\pi) = 6,25 \text{ tours}$

Question 2-3a : Position angulaire θ_1 à $t_1 = 2,5 \text{ s}$ (0,5 point)

- $\theta_1 = \pi + 15,7 \times 2,5 = \pi + 39,25 = 40,25 \text{ rad}$
- Position modulo 2π : $\theta_1 = 40,25 - 6 \times 2\pi = 40,25 - 37,7 = 2,55 \text{ rad}$

Question 2-3b : Caractéristiques du vecteur vitesse (1 point)

Point d'application	Sens	Direction	Module
Point M	Perpendiculaire au rayon, dans le sens de rotation	Tangente au cercle au point M	$v = R \times \omega = 0,30 \times 15,7 = 4,71 \text{ m.s}^{-1}$

Question 2-4 : Représentation du vecteur vitesse (0,5 point)

- $v = 4,71 \text{ m.s}^{-1} = 1,5\pi \text{ m.s}^{-1}$
- Échelle : $1,5\pi \text{ m.s}^{-1} \rightarrow 1 \text{ cm}$
- Longueur du vecteur : 1 cm, tangent au cercle

Exercice 2 : Travail et puissance d'une force (6,5 points)

Partie 1 : Terrain horizontal

Question 1 : Inventaire des forces (1 point)

Forces s'exerçant sur la brouette :

- Le poids \vec{P} : verticale, vers le bas
- La réaction normale \vec{R}^N : verticale, vers le haut
- La force de poussée \vec{F} : inclinée de 30° par rapport à l'horizontale

Question 2 : Travail du poids sur AB (1 point)

- Le poids est perpendiculaire au déplacement horizontal
- $W(\vec{P}) = 0 \text{ J}$ ($\cos 90^\circ = 0$)

Question 3 : Travail de la force de poussée (1 point)

- $W(\vec{F}) = F \times AB \times \cos \alpha$
- $W(\vec{F}) = 80 \times 10 \times \cos 30^\circ$
- $W(\vec{F}) = 80 \times 10 \times 0,866$
- $W(\vec{F}) = 693 \text{ J}$

Partie 2 : Montée de la rampe

Question 4 : Travail du poids lors de la montée (1 point)

- $W(\vec{P}) = -mgh$ (travail résistant)
- $W(\vec{P}) = -35 \times 9,8 \times 1,5$
- $W(\vec{P}) = -514,5 \text{ J}$

Question 5 : Force parallèle au plan (1,5 point)

- Angle d'inclinaison : $\sin \beta = h/L = 1,5/6,0 = 0,25$
- Composante du poids parallèle au plan : $P// = mg \sin \beta$
- $P// = 35 \times 9,8 \times 0,25 = 85,75 \text{ N}$
- À vitesse constante : $F// = P//$
- $F// = 85,75 \text{ N}$

Question 6 : Travail de la force sur L (1 point)

- $W(\vec{F}//) = F// \times L$
- $W(\vec{F}//) = 85,75 \times 6,0$
- $W(\vec{F}//) = 514,5 \text{ J}$

Exercice 3 : Grandeurs liées aux quantités de matière (7 points)

Partie I : Étude de la théorie et de la pression

Question 1-1 : Pression à 100°C (0,5 point)

D'après le graphique :

- $P(100^\circ\text{C}) = 1,00 \times 10^5 \text{ Pa}$

Question 1-2 : Quantité de matière à 25°C (1 point)

- La quantité de matière ne change pas alors :

- D'après le graphique : $P(25^{\circ}\text{C}) \approx 0,8 \times 10^5 \text{ Pa}$
- Loi des gaz parfaits : $PV = nRT$
- $n = PV/RT = (1 \times 10^5 \times 200 \times 10^{-6}) / (8,314 \times 393)$ D'où : $n = 16 / (8,314 \times 298) = 16 / 2477,57$
- $n = 6,12 \times 10^{-3} \text{ mol}$

Question 1-3a : Force de l'air extérieur (0,75 point)

- Surface : $S = \pi(D/2)^2 = \pi \times (0,01)^2 = 3,14 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
- $F_{\text{ext}} = P_0 \times S = 1,00 \times 10^5 \times 3,14 \times 10^{-4}$
- $F_{\text{ext}} = 31,4 \text{ N}$ (vers l'intérieur)

Question 1-3b : Force de l'air intérieur (0,75 point)

- $P(25^{\circ}\text{C}) \approx nRT/V = 6,12 \times 10^{-3} \times 8,314 \times 293 / (200 \times 10^{-6}) = 0,745 \times 10^5 \text{ Pa}$
- $F_{\text{int}} = P(25^{\circ}\text{C}) \times S = 0,745 \times 10^5 \times 3,14 \times 10^{-4}$
- $F_{\text{int}} = 23,4 \text{ N}$ (vers l'extérieur)

Question 1-4 : Force nette pour ouvrir (0,75 point)

- Force nette = $F_{\text{ext}} - F_{\text{int}} = 31,4 - 23,4 = 8 \text{ N}$
- Explication : La pression intérieure est plus faible que la pression atmosphérique après refroidissement, créant une dépression qui maintient le bouchon fermé.

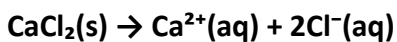
Partie II : Purification de l'eau avec du sel minéral

Question 2-1 : Étapes de dissolution (0,75 point)

Les 3 étapes sont :

1. Dissociation : Séparation des ions du cristal
2. Solvatation : Entourage des ions par les molécules d'eau
3. Dispersion : Répartition homogène des ions dans la solution

Question 2-2 : Équation de dissolution (0,75 point)



Question 2-3 : Concentration molaire C (0,75 point)

- $M(\text{CaCl}_2) = 40 + 2 \times 35,5 = 111 \text{ g.mol}^{-1}$
- $n(\text{CaCl}_2) = m/M = 22,2/111 = 0,2 \text{ mol}$
- $C = n/V = 0,2/0,5 = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$

Question 2-4a : Concentration en Ca^{2+} (0,5 point)

- D'après l'équation : $1 \text{ mol CaCl}_2 \rightarrow 1 \text{ mol Ca}^{2+}$
- $[\text{Ca}^{2+}] = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$

Question 2-4b : Concentration en Cl^{-} (0,5 point)

- D'après l'équation : $1 \text{ mol CaCl}_2 \rightarrow 2 \text{ mol Cl}^{-}$
- $[\text{Cl}^{-}] = 2 \times 0,4 = 0,8 \text{ mol.L}^{-1}$