

CORRIGÉ DU DEVOIR DE SCIENCES - PHYSIQUES N°8

A. PRÉPARATION D'UNE SOLUTION AU LABORATOIRE (/8)

1.

- a. $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2M_{\text{H}} + M_{\text{S}} + 4M_{\text{O}} = 2,00 + 32,1 + 4 \times 16,0 = 98,1 \text{ g.mol}^{-1}$
 b. Soit n_1 la quantité de matière nécessaire : $n_1 = c_1 \cdot V_1 = 1,00 \text{ mol}$
 D'où la masse correspondante : $m_1 = n_1 \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,1 \text{ g}$

2.

- a. Il y a conservation de la quantité de matière en soluté lors d'une dilution :
 quantité prélevée dans la solution mère = quantité présente dans la solution mère

soit $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$ d'où $V_1 = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1} = \frac{2,0 \cdot 10^{-1} \times 100}{1,00} = 20 \text{ mL}$ Il faut prélever 20mL de la solution mère.

Le facteur de dilution est égal à : $F = \frac{c_1}{c_2} = \frac{V_2}{V_1} = 5,0$

- b. A l'aide d'une pipette jaugée de 20mL, prélever 20mL de solution mère S_1 à partir d'une petite quantité versée dans un bécher. Les introduire dans une fiole jaugée de 100mL. Ajouter de l'eau distillée aux $\frac{3}{4}$. Agiter pour homogénéiser. Ajuster jusqu'au trait de jauge. Agiter à nouveau.

3.

a. $d = 1,83 = \frac{\rho_{\text{acide}}}{\rho_{\text{eau}}}$ avec $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g.cm}^{-3}$ d'où $\rho_{\text{acide}} = 1,83 \text{ g.cm}^{-3}$

b. $m = \rho_{\text{acide}} \cdot V = 1,83 \times 1,0 \cdot 10^3 = 1,8 \cdot 10^3 \text{ g} = 1,8 \text{ kg}$ (attention aux unités : ρ_{acide} en g.cm^{-3} donc V en cm^3 et m en g)

B. ÉQUATIONS CHIMIQUES (/12)

1.

- a. Le parachutiste descend et accélère (v augmente).
 b. Le parachutiste descend et ralentit (v diminue).
 c. Le parachutiste descend et a un mouvement rectiligne uniforme (v est constante)

2. Pour $t \leq 5\text{s}$, la courbe $v = f(t)$ est une droite passant par O : la vitesse v est donc proportionnelle à t.

Ainsi : $v = k \cdot t$ avec $k = \frac{v}{t} = \frac{50}{5} = 10 \text{ m.s}^{-2}$

3. L'objet en chute libre n'est soumis qu'à son poids \vec{P} $\left\{ \begin{array}{l} \text{direction : verticale} \\ \text{sens : vers le bas} \\ \text{norme : } |P = m \cdot g = 981\text{N} \end{array} \right.$



4. Le parachute s'ouvre à $t = 10\text{s}$: à cette date, la vitesse de chute commence à diminuer.

5. Pour la phase du mouvement délimitée par les dates $t = 20\text{s}$ et $t = 30\text{s}$:

- a. Dans un référentiel galiléen, un système persévère en son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

b. Bilan des forces extérieures :

– poids \vec{P} du parachutiste

– action \vec{F} de l'air (forces de frottements) qui s'opposent au mouvement de chute.

c. Pour $20\text{s} < t < 30\text{s}$, le mouvement du parachutiste est rectiligne uniforme (la vitesse est constante d'après le graphique) donc, d'après le principe d'inertie, les forces qui s'exercent sur le parachutiste se compensent : $\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$ soit $P = F = 981\text{N}$.

d. Graphiquement, $v = 10 \text{ m.s}^{-1}$. Cette phase dure $\Delta t = 10\text{s}$ (de 20s à 30s).

Le parachutiste parcourt donc une distance telle que : $d = v \cdot \Delta t = 10 \times 10 = 1,0 \cdot 10^2 \text{ m}$

6. Loi de gravitation universelle : $F = G \frac{m \cdot M_{\text{T}}}{r^2}$

F : force exercée par la Terre sur le parachutiste (N)

$r = R_{\text{T}} + h$: distance du parachutiste au centre de la Terre (m)

G : constante de gravitation universelle (S.I.)

m et M_{T} : masses (kg)

À une altitude $h = 12,0 \text{ km}$: $F = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{100 \times 5,98 \cdot 10^{24}}{(6388 \cdot 10^3)^2} = 977 \text{ N}$

Le poids du parachutiste est pratiquement constant lors de la chute à $\left| \frac{981 - 977}{981} \right| \times 100 = 0,4\%$ près.

L'hypothèse est donc réaliste.