

UNE STATION DE SKI

| Questions | Éléments de correction | |
|-----------------|--|--|
| PARTIE A | | |
| A.1.1 | Réponse d) Du 26/11 au 10/12 : 14 jours à raison de $100 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ $14 \times 24 \times 100 = 34 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ | |
| A.1.2. | Réponse b) $1 \text{ m}^3 \text{ d'eau} \rightarrow 2 \text{ m}^3 \text{ de neige}$ $34 \cdot 10^3 \times 2 = 68 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ | |
| A.1.3. | Réponse d) $35 \text{ ha} = 35 \cdot 10^4 \text{ m}^2$ $68 \cdot 10^3 / 35 \cdot 10^4 = 0,19 \text{ m}$ | |
| A.1.4 | Réponse b) $\Delta P = \rho g h$ $\Delta P = 1000 \times 10 \times 520 = 5,2 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 52 \text{ bar}$ | |
| A.1.5. | Réponse b) $\Delta t = 130000 / 100 = 1030 \text{ h}$ $E = 325 \times 1030 = 3,34 \cdot 10^5 \text{ kWh}$ Coût : $3,34 \cdot 10^5 \times 0,10 = 33 \cdot 10^3 \text{ €}$ | |
| A.2.1. | Réponse b) Température de $-10 \text{ °C} \Rightarrow$ Débit de $34 \text{ m}^3/\text{h}$ $34 \text{ m}^3/\text{h} = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ $S = D / v = 9,4 \cdot 10^{-3} / 90 = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ | |
| A.2.2. | Réponse a) Conservation du débit $D = 9,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ $S = \pi \cdot R^2 = \pi \times (30 \cdot 10^{-3})^2 = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ $V = D / S = 9,4 \cdot 10^{-3} / 2,8 \cdot 10^{-3} = 3,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | |
| A.2.3. | Réponse a) Diminution de la température et présence d'un palier lors de la solidification. | |
| PARTIE B | | |
| B.1.1. | Oxydation (du fer) | |
| B.1.2. | $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{ e}$ | |
| B.1.3. | $2 \text{ Fe} + \text{O}_2 + 2 \text{ H}^+ \rightarrow 2 \text{ Fe}^{2+} + 2 \text{ HO}^-$ | |
| B.1.4. | Le zinc est choisi car il protège la fonte de la corrosion. | |
| B.2.1. | Une base est une entité chimique capable de capter un proton. | |
| B.2.2. | La concentration en CO_2 doit être faible car c'est un acide qui réagit avec le mortier recouvrant la canalisation. | |
| B.2.3. | $C_m = C \cdot M = 0,28 \times 44 = 12 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} < 15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 5,0 \cdot 10^{-8} = 7,3 < 7,5$ La canalisation est adaptée. | |
| PARTIE C | | |
| C.1.1. | $V = L / \Delta t = 1590/690 = 2,30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | |
| C.1.2. | Distance parcourue par la nacelle en 1 h : $D = v \cdot \Delta t = 2,3 \times 3600 = 8,3 \cdot 10^3 \text{ m}$ Longueur d'un tour $2 \times 1590 = 3180 \text{ m}$ Nombre de tours : $8,3 \cdot 10^3 / 3180 = 2,6 \text{ tours}$ | |
| C.1.3. | Nombre de personnes remontées en 1 h : $2,6 \times 4 \times 145 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ personnes}$ | |

| | | |
|-----------------|--|--|
| | Légèrement inférieur à 1600 personnes/heure annoncé | |
| C.2.1. | $E_c = 0,5.m.v^2 = 0,5 \times 70 \times 2,3^2 = 1,9.10^2 \text{ J}$ | |
| C.2.2. | $\Delta E_p = m.g.h = 70 \times 10 \times (2060 - 1534) = 3,7.10^5 \text{ J}$ | |
| C.2.3. | $\Delta E_c = 1,9.10^2 - 0 = 1,9.10^2 \text{ J}$ $\Delta E_p = 3,7.10^5 \text{ J}$ $\Delta E_c \ll \Delta E_p$: la variation d'énergie cinétique est négligeable devant la variation d'énergie potentielle. | |
| C.2.4. | $E = 1600 \times 3,7.10^5 = 5,9.10^8 \text{ J}$ De l'ordre de 6.10^8 J | |
| C.2.5 | $P = E/\Delta t = 6.10^8 / 3600 = 1,7.10^5 \text{ W}$ | |
| C.2.6 | Puissance mécanique | |
| C.2.7 | $\eta = P_{\text{méca}} / P_{\text{elec}} = 1,7.10^5 / 381.10^3 = 0,44$ | |
| Partie D | | |
| D.1.1. | Schéma 1 Le skieur subit uniquement l'action de la Terre et l'action du support. | |
| D.1.2. | \vec{F}_1 : force exercée par la Terre sur le skieur ou poids. \vec{F}_2 : force exercée par le sol sur le skieur. (Ne pas tenir compte d'une force F_3 éventuellement nommée) | |
| D.1.3. | $\vec{F} = m.\vec{a}$ $F = m.a = 70 \times 3,9 = 2,7.10^2 \text{ N}$ | |
| D.2.1. | A l'aide du graphe, $v_0 = 2,0 \text{ m.s}^{-1}$. $D = 0,5.a.t^2 + v_0.t = 0,5 \times 3,9 \times 2^2 + 2 \times 2 = 12 \text{ m}$ | |
| D.2.2. | $K = f/v^2 = m.a/v^2$ K s'exprime en kg.m^{-1} | |
| D.2.3. | Après 15 s, son accélération est nulle car sa vitesse reste constante. | |
| D.2.4. | L'accélération étant nulle, la résultante des forces s'exerçant sur le skieur est nulle. La force de frottement compense la force calculée en D.1.3. donc $f = 2,7.10^2 \text{ N}$. | |