

Certificat MEP 2015 :

Corrigés

Y. Fracheboud

30 mai 2021

Partie 1

1. Le dicaèdre
2. Divergente
3. Multipliée par 4
4. $f: 10x - 3x + 3 \cdot 9 = 7x + 27$
 $g: 6x + x + 9 = 7x + 9$ \Rightarrow parallèles disjointes
5. $-x^2 - 2x$
6. 6 cm, 4 cm et 14 cm
7. $n_1 < n_2$
8. -8
9. 30 secondes
10. $-\frac{2}{3}x + 3$
11. D
12. 63 (écart augmente de 2 à chaque étape)
13. reste constante
14. Va flotter
15. B
16. La probabilité d'obtenir une somme de 6 est égale à celle d'obtenir une somme de 22
17. La même sur terre et sur la lune
18. $F + S - a = 2 \Rightarrow 32$
19. minimale

Partie 2

1. 1- Prob de ne faire aucune face

$$1 - \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \right) = \underline{\underline{\frac{31}{32}}}$$

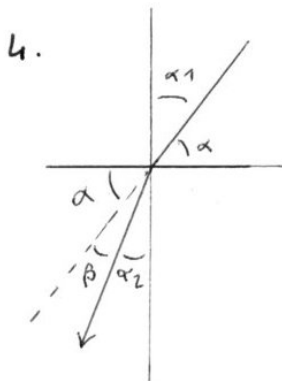
2. $E_{cin} = W_{\text{frot}}$

$$\frac{1}{2} m V^2 = F_{\text{fr}} \cdot d \quad V = \sqrt{\frac{2 F_{\text{fr}} \cdot d}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3.35 \cdot 26.8}{19.96}} = \underline{\underline{3.0 \text{ m/s}}}$$

3. $m_{\text{Fe}} \cdot C_{\text{Fe}} (T_{i\text{Fe}} - T_e) = m_{\text{eau}} \cdot C_{\text{eau}} \cdot (T_e - T_{i\text{eau}})$

$$m_{\text{Fe}} \cdot 449 (65 - 25) = 0.8 \cdot 4180 (25 - 20)$$

$$m_{\text{Fe}} = \frac{16720}{17960} = \underline{\underline{0.931 \text{ Kg}}}$$



$$\alpha_1 = 90 - 30 = 60^\circ$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{\sin \alpha_1 \cdot n_1}{n_2} \approx 0.737$$

$$\Rightarrow \alpha_2 \approx 47.45^\circ$$

$$\beta = 90 - \alpha - \alpha_2 = 90 - 30 - 47.45 = \underline{\underline{12.55^\circ}}$$

$$5. V_{\text{porte}} = 2 \cdot 1.4 \cdot 0.05 = 0.14 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{liquide déplacé}} = 2.14 \cdot 0.95 = 0.133 \text{ m}^3$$

$$F_A = V_{\text{liq déplacé}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot g = 1330 \text{ N}$$

$$\text{L'ensemble flotte} \Rightarrow F_A = P$$

$$P = P_{\text{homme}} + P_{\text{porte}} ; P_{\text{homme}} = m \cdot g = 700 \text{ N}$$

$$P_{\text{porte}} = F_A - P_{\text{homme}} = 1330 - 700 = 630 \text{ N}$$

$$m_{\text{porte}} = \frac{P}{g} = \frac{630}{10} = 63 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{porte}} = \frac{m}{V} = \frac{63}{0.14} = 450 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \text{c'est du } \underline{\text{sapin}}$$

Partie 3

$$1. m^2x - 4x - 4mx - 8x - 5 = -3mx - 2m + 3$$

$$m^2x - mx - 12x = -2m + 8$$

$$x(m^2 - m - 12) = -2(m - 4)$$

$$x(m - 4)(m + 3) = -2(m - 4)$$

$$\text{si } m = 4 \Rightarrow 0 = 0 \Rightarrow S = \mathbb{R}$$

$$\text{si } m = -3 \Rightarrow 0 = 14 \Rightarrow S = \emptyset$$

$$\text{si } m \notin \{-3; 4\} \Rightarrow S = \left\{ \frac{-2}{m+3} \right\}$$

2. neige = glace

E. nécessaire pour :

- Chauffer la neige de -15° à 0° C :

$$E = m \cdot C \cdot \Delta T = 1 \cdot 2060 \cdot 15 = 30'900 \text{ J}$$

- Faire fondre la neige :

$$E = m \cdot L_f = 1 \cdot 3.3 \cdot 10^5 = 330'000 \text{ J}$$

- Chauffer l'eau de 0 à 90° :

$$E = m \cdot C \cdot \Delta T = 1 \cdot 4180 \cdot 90 = 376'200 \text{ J}$$

$$E_{\text{utile}} \text{ nécessaire: } 30'900 + 330'000 + 376'200 = 737'100 \text{ J}$$

$$E_{\text{consommée}} = \frac{E_{\text{utile}}}{\eta} = \frac{737'100}{0.85} = 867'176.5 \text{ J}$$

$$t = \frac{E}{P} = \frac{867'176.5}{1500} \approx 578 \text{ s} = 9 \text{ min } 38 \text{ s.}$$

\Rightarrow Oui l'eau sera prête à 15h59min38s.

$$3. m_{\text{Fe}} \cdot C_{\text{Fe}} (T_{i_{\text{Fe}}} - T_e) = m_{\text{eau}} \cdot C_{\text{eau}} \cdot (T_e - T_{i_{\text{eau}}})$$

$$m_{\text{Fe}} \cdot 449 (65 - 25) = 0.8 \cdot 4180 (25 - 20)$$

$$m_{\text{Fe}} = \frac{16720}{17960} = \underline{\underline{0,931 \text{ Kg}}}$$

4.		triangles	segments
n			
1		1	3
2		4	9
3		9	18
10		100	165
n		n^2	$\frac{3n(n+1)}{2}$

5. $P_A = 9 \text{ N}$

$$P_{\text{cyl}} \cdot 0.9 = P_A \Rightarrow P_{\text{cyl}} = \frac{P_A}{0.9} = 10 \text{ N}$$

$$\Rightarrow m_{\text{cyl}} = \frac{P_{\text{cyl}}}{g} = 1 \text{ Kg}$$

$$F_A = P_{\text{cyl}} - P_A = 10 - 9 = 1 \text{ N}$$

$$F_A = V_{\text{cyl}} \cdot \rho_{\text{eau}} \cdot g \Rightarrow V_{\text{cyl}} = \frac{F_A}{\rho_{\text{eau}} \cdot g} = \frac{1}{1000 \cdot 10} = 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\rho_{\text{cyl}} = \frac{m_{\text{cyl}}}{V_{\text{cyl}}} = \frac{1}{10^{-4}} = 10\,000 \text{ Kg/m}^3 \text{ ce qui est}$$

plus petit que ρ_{plomb} ($11\,300 \text{ Kg/m}^3$)

\Rightarrow le cylindre est creux.