

Certificat MEP 2017 : Corrigés

Y. Fracheboud

11 mai 2023

Partie 1

1. Joule [J] et Kilowattheure [kWh]

2. Le calorimètre

3.



4. $\frac{1}{36}$

5. $m_1 = \frac{d^2 \cdot F}{G \cdot m_2}$

6. Moment de force ou travail

7. Relation d'Euler $F+S-A=Z \Rightarrow A=38+24-2=\underline{\underline{60}}$

8. Perspective isométrique

9. Un cercle et deux rectangles

10. L'image qu'on voit à travers la lentille est virtuelle
et elle est plus petite que l'objet observé.
Cette lentille est divergente

11. 1

12. 7

13. 4

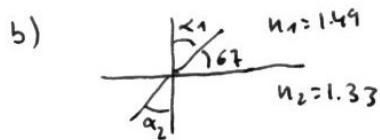
14. $2 \cdot n^2$

15. oui $2^0 = 1$

Partie 2

$$\begin{array}{r|l}
 1. & -x^3 - 4x^2 + 17x + 60 & x+3 \\
 & -(-x^3 - 3x^2) & \hline
 & -x^2 + 17x & \\
 & -(-x^2 - 3x) & \hline
 & 20x + 60 & \\
 & -(20x + 60) & \\
 & \hline
 & 0 & \\
 \hline
 & -x^3 - 4x^2 + 17x + 60 = (x+3)(-x^2 - x + 20) &
 \end{array}$$

2. a) milieu 1: plexiglas
milieu 2: eau



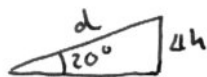
$$\begin{aligned}
 \alpha_1 &= 90 - 67 = 23^\circ \\
 \sin \alpha_1 \cdot n_1 &= \sin \alpha_2 \cdot n_2 \\
 \sin \alpha_2 &= \frac{\sin \alpha_1 \cdot n_1}{n_2} \\
 &= \frac{\sin(23) \cdot 1.49}{1.33} \Rightarrow \alpha_2 = \underline{\underline{25.96^\circ}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c) \sin \alpha_1 &= \frac{\sin 90 \cdot 1.33}{1.49} \\
 \Rightarrow \alpha_1 &= \underline{\underline{63.2^\circ}}
 \end{aligned}$$

3. $E_{cin} = E_{pot}$ pesanteur

$$\frac{1}{2} m V^2 = m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$\Delta h = \frac{V^2}{2g} = \frac{(108/3.6)^2}{2 \cdot 10} = 45 \text{ m}$$



$$\sin(20) = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{\Delta h}{\sin(20)} =$$

$$\underline{\underline{131.6 \text{ m}}}$$

4. H mazout : $42 \cdot 10^6 \text{ J kg}^{-1}$

a) $E = m \cdot H \Rightarrow m = \frac{E}{H} = \frac{9 \cdot 10^{10}}{42 \cdot 10^6} = \underline{\underline{2142.86 \text{ kg}}}$

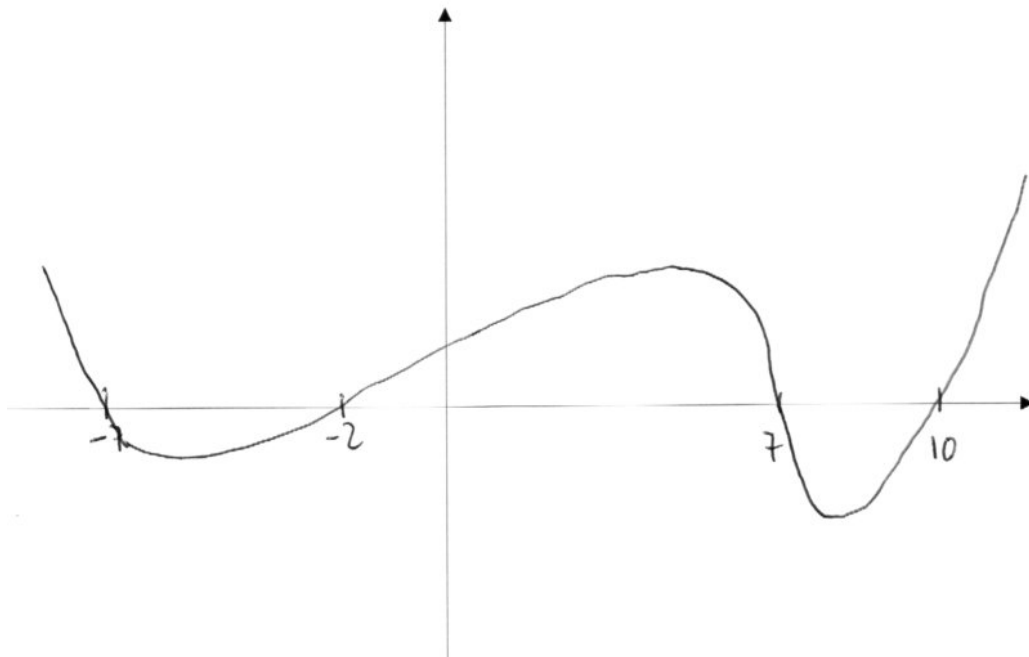
b) $\rho = \frac{m}{V}$; $\rho_{\text{mazout}} = 840 \text{ kg m}^{-3}$

$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2142.86}{840} = \underline{\underline{2.55 \text{ m}^3}}$

c) $100 \text{ l} = 0.1 \text{ m}^3 \Rightarrow 800 \text{ francs / m}^3$

$2.55 \cdot 800 = \underline{\underline{2040 \text{ francs}}}$

5. x	-7	-2	7	10
x+2	-	0	+	+
x-10	-	-	-	0
x+7	- 0	+	+	+
x-7	-	-	- 0	+
f(x)	+ 0	- 0	+ 0	- 0



- 6) a) solides 1,3,4,8
 b) solides 2,6,9
 c) solides 5,7

Partie 3

1. Pour s'élever : $F_A \geq P$

$$F_A = V_b \cdot \rho_{\text{air}} \cdot g$$

$$P = m \cdot g + V_b \cdot \rho_{\text{air chaud}} \cdot g$$

$$V_b \cdot \rho_{\text{air}} \cdot g = m \cdot g + V_b \cdot \rho_{\text{air chaud}} \cdot g$$

$$V_b \cdot 1.293 = 120 + V_b \cdot 0.87$$

$$0.423 \cdot V_b = 120 \Rightarrow V_b = \frac{120}{0.423} \approx 283 \text{ m}^3$$

$$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = 4.073 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{diamètre} = 4.073 \cdot 2 \approx \underline{\underline{8.15 \text{ m}}}$$

$$2) f: (3m^2 - 21m)x + (m^2 + m - 3)$$

$$g: (3m^3 - 18m^2 - 3m)x + (-5m - 3)$$

- même pente:

$$3m^2 - 21m = 3m^3 - 18m^2 - 3m$$

$$3m^3 - 21m^2 + 18m = 0$$

$$3m(m^2 - 7m + 6) = 0$$

$$3m(m-1)(m-6) = 0$$

$$\Rightarrow S = \{0; 1; 6\}$$

- même ordonnée à l'origine

$$m^2 + m - 3 = -5m - 3$$

$$m^2 + 6m = 0$$

$$m(m+6) = 0$$

$$S = \{-6; 0\}$$

a) même pente et même ordonnée à l'origine :

$$\underline{m = 0}$$

b) même pente et ordonnée à l'origine
différente : $m = 1$ ou 6

c) pentes différentes : $m \in \mathbb{R} \setminus \{0; 1; 6\}$

3. -chauffer toute la glace de -18 à 0 °C:

$$E = m \cdot C \cdot \Delta T = 1 \cdot 2060 \cdot 18 = 37'080 \text{ J}$$

- faire fondre toute la glace : $E = m \cdot L_f = 330'000 \text{ J}$

- chauffer toute l'eau de 0 à 100 °C : $E = m \cdot C \cdot \Delta T =$
 $1 \cdot 4180 \cdot 100 = 418'000 \text{ J}$

- Vaporiser la moitié de l'eau : $m \cdot L_v =$
 $0.5 \cdot 23 \cdot 10^5 = 1'150'000 \text{ J}$

$$E_{\text{entree totale}} : 37'080 + 330'000 + 418'000 + 1'150'000 = 1'935'080 \text{ J}$$

$$E_u = E_{\text{cons}} \cdot \eta \Rightarrow E_{\text{cons}} = \frac{E_u}{\eta} = \frac{1'935'080}{0,8} = 2'418'850 \text{ J}$$

$$E_{\text{combustion}} = m \cdot H \Rightarrow m = \frac{E}{H} = \frac{2'418'850}{50 \cdot 10^6} = \underline{\underline{0,0484 \text{ kg}}}$$

4.

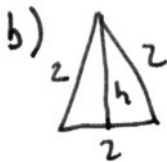
(1) 2Δ

(2) $8\Delta = 2 \cdot 2^2$

(3) $18\Delta = 2 \cdot 3^2$

(4) $8 \cdot 4 = 32\Delta = 2 \cdot 4^2$

a) : $2 \cdot n^2$



$$h = \sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}$$

$$\text{aire d'un } \Delta : \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

$$\text{aire du } n^{\text{ième}} \text{ losange} : 2 \cdot n^2 \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{2\sqrt{3} n^2 \text{ cm}^2}}$$

