

Corrigé Bac pro Maintenance automobile métropole Juin 2005

Exercice 1 : Choix d'un logo (8 points)

I. Calculs d'aires

1.1 $CD = 40 - 2x$

1.2 $CF = 60 - 2x$

1.3 Aire_{CDEF} = $CD \times CF = (40 - 2x)(60 - 2x) = 60 \times 40 + 40 \times (-2x) - 2x \times 60 - 2x \times (-2x) = 2400 - 80x - 120x + 4x^2 = 4x^2 - 200x + 2400$

2. Aire_{ABG} = $\frac{\text{Base} \times \text{Hauteur}}{2} = \frac{60 \times 2x}{2} = 60x$

3. Aire du logo = Aire_{CDEF} + Aire_{ABG} = $4x^2 - 200x + 2400 + 60x = 4x^2 - 140x + 2400$

II. Etude d'une fonction

$f(x) = 4x^2 - 140x + 2400$

1. $f'(x) = 2 \times 4x - 140 = 8x - 140$

2. $f'(x) = 0 \Leftrightarrow 8x - 140 = 0 \Leftrightarrow 8x = 140 \Leftrightarrow x = \frac{140}{8} \Leftrightarrow x = 17,5$

3. Tableau de variation :

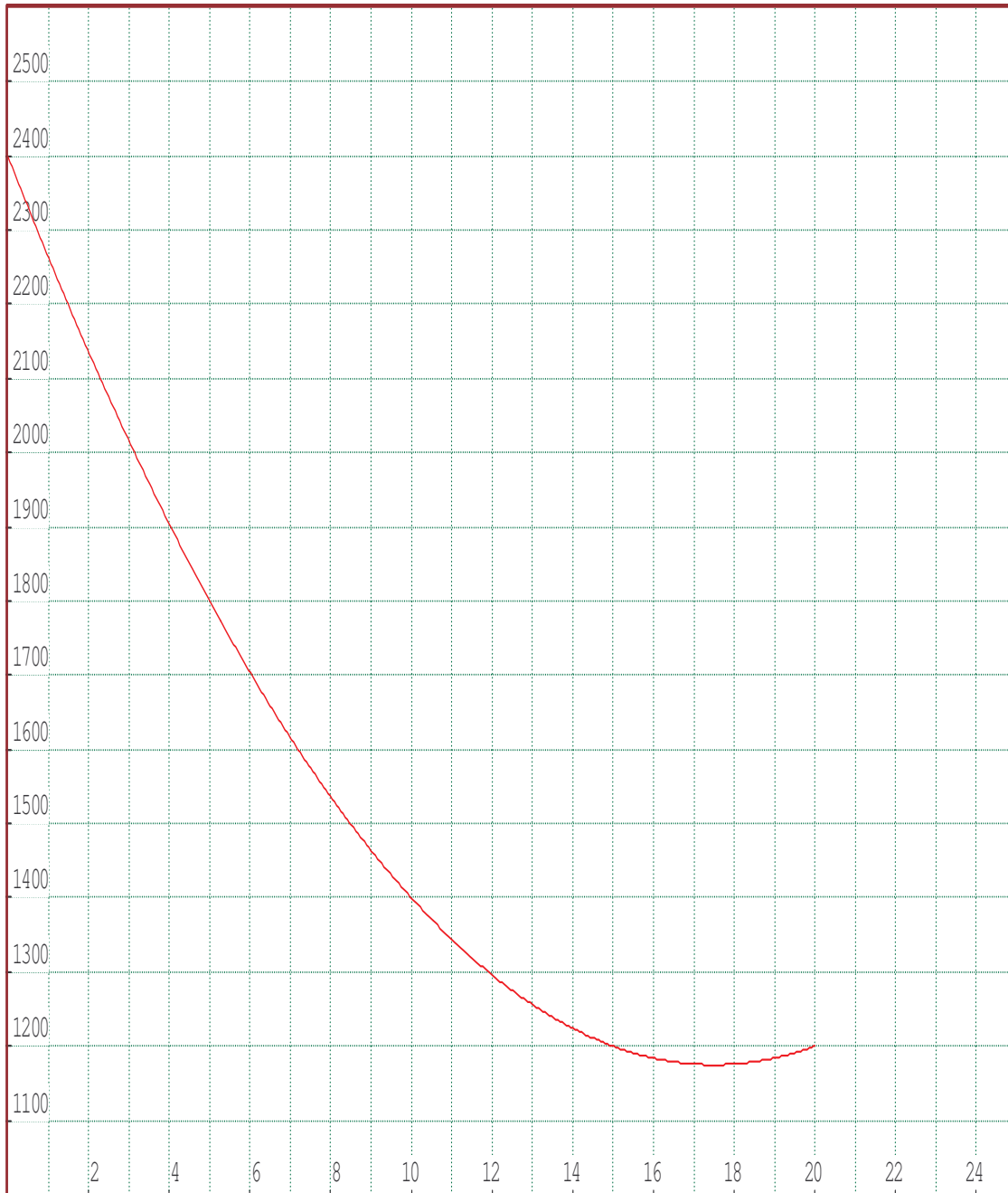
$8x - 140$ est positif au dessus 17,5 et négatif en dessous

x	0	$17,5$	20
Signe de $f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	2400	1175	1200

4. Tableau de valeurs :

x	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
$f(x)$	2400	2075	1800	1575	1400	1275	1200	1175	1200

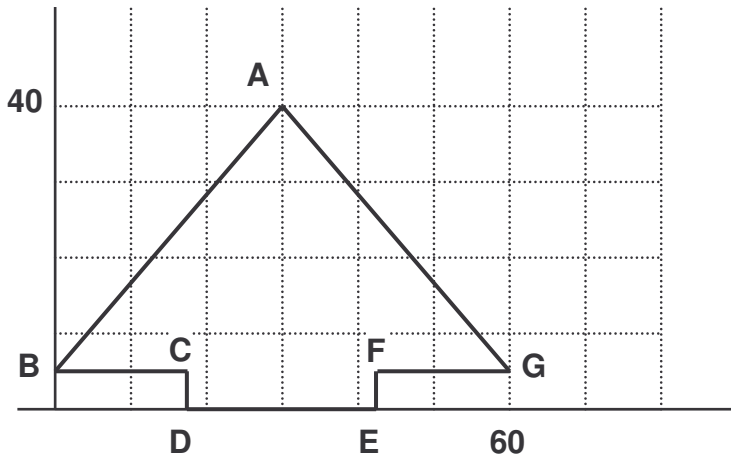
5. Courbe représentative :



III exploitation des résultats :

L'aire du logo est minimale pour $x = 17,5$ cm, dans ce cas, l'aire du logo est de 1175 cm^2 .

Exercice 2 : Etude du logo (7 points)



1.

$$CF = 42,5 - 17,5 = 25$$

$$CD = 5$$

$$\text{Aire}_{CDEF} = CD \times CF = 5 \times 25 = 125$$

$$\text{Aire}_{ABG} = \frac{60 \times (40 - 5)}{2} = 1050$$

$$\text{Aire du logo} = \text{Aire}_{CDEF} + \text{Aire}_{ABG} = 125 + 1050 = 1175$$

2.

$$A(30; 40) \quad B(0; 5) \quad G(60; 5)$$

3.

$$\overrightarrow{AB}(0 - 30; 5 - 40)$$

$$\overrightarrow{AB}(-30; -35)$$

$$\overrightarrow{AG}(60 - 30; 5 - 40)$$

$$\overrightarrow{AG}(30; -35)$$

4.

$$AB = \sqrt{(-30)^2 + (-35)^2} = \sqrt{2125} \approx 46,1$$

$$AG = \sqrt{30^2 + (-35)^2} = \sqrt{2125} \approx 46,1$$

5.

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AG} = x \times x' + y \times y' = (-30) \times 30 + (-35) \times (-35) = -900 + 1225 = 325$$

6.

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AG} = AB \times AG \times \cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AG})$$

$$\cos(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AG}) = \frac{\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AG}}{AB \times AG} = \frac{325}{\sqrt{2125} \times \sqrt{2125}} = \frac{325}{2125} \approx 0,153$$

$$(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AG}) \approx 81^\circ$$

Exercice 3 : Sciences physiques (5 points)

1^{ère} partie : Fluide en mouvement

1.

Vitesse de montée du pont élévateur : $v = \frac{d}{t} = \frac{1,8}{12} = 0,15 \text{ m/s}$

2.

Section du piston : $S = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{\pi \times 0,40^2}{4} = 0,126 \text{ m}^2$

3.

Débit Q de l'huile dans le vérin pendant la phase de montée du pont élévateur : $Q = S \times v = 0,125 \times 0,15 = 0,01875 \text{ m}^3/\text{s} = 18,75 \text{ L/s}$ ($1\text{m}^3 = 1000 \text{ L}$)

2^{ème} partie : Fluide au repos

1.

Poids de l'ensemble voiture-pont : $P = M \times g = 2500 \times 10 = 25\,000 \text{ N}$

2.

Pression exercée par le piston sur l'huile au point A : $p = \frac{F}{S} = \frac{25\,000}{0,125} = 200\,000 \text{ Pa} = 2 \text{ bar}$ ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$)

3.

Différence de pression $p_A - p_B = \rho \times g \times h = 800 \times 10 \times 2 = 16\,000 \text{ Pa}$

4.

Pression p_B à la sortie de la pompe : $p_B = 16000 + p_A = 16\,000 + 200\,000 = 216\,000 \text{ Pa} = 2,16 \text{ bar}$