

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

"MAINTENANCE de VEHICULES AUTOMOBILES"

Options : A, B, C et D

Session 2007

EPREUVE : E1

Sous épreuve : E12

Unité : U12

MATHEMATIQUES - SCIENCES - PHYSIQUES

CORRIGE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Mathématiques (15 points)

EXERCICE 1 : (10 points)

Partie 1 – Etude algébrique (3 points)

1. Si le véhicule roule à une vitesse de 14 m/s, la distance d'arrêt D_A du véhicule (arrondi au dixième) est :

$$D_A = \frac{14^2}{12} + 14 = 30,3 \text{ m} \quad (0,5 \text{ point})$$

2. 2.1. Si la distance d'arrêt est de 65 m, on a :

$$65 = v + \frac{v^2}{12}$$

soit une équation du second degré : $\frac{v^2}{12} + v - 65 = 0$

$$v^2 + 12v - 780 = 0 \quad (1 \text{ point})$$

2.2. $v^2 + 12v - 780 = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 12^2 - 4 \times 1 \times (-780) = 3264$$

avec $v_1 = (-12 + \sqrt{3264})/2 = 22,6$ $v_2 = (-12 - \sqrt{3264})/2 = -34,6$ (1 point)

$v_2 = -34,6$ est une valeur négative à rejeter.

La vitesse qui induit une distance d'arrêt de 65 mètres est égale à 22,6 m/s (0,5 point)

Partie 2 - Etude graphique (5,5 points)

Sur route sèche, on assimile la distance d'arrêt D_A à la fonction $f(x)$ définie sur l'intervalle

$[0 ; 40]$ par $f(x) = \frac{x^2}{12} + x$. (x représentant la variable vitesse v_0)

1. $f'(x) = \frac{x}{6} + 1$ (1 point)

2. Sur $[0 ; 40]$, la dérivée $f'(x)$ est toujours positive. (0,5 point)

4. Tableau de valeurs en annexe 1 page 4/6 (arrondir à l'unité) (1,5 point)
5. Tracé de la courbe représentative de $f(x)$ (annexe 1 page 4/6) (1 point)
6. Graphiquement, on a $x_s = 37$ (0,5 point)

$$\text{donc } v_s = 37 \text{ m/s} = 133 \text{ km/h}$$

Partie 3 - Comparaison avec une situation sur route humide (1,5 point)

1. $v_H = 30 \text{ m/s} = 108 \text{ km/h}$ (1 point)
2. Sur autoroute, on impose de réduire la vitesse par temps de pluie pour maintenir une distance d'arrêt de 150 m. C'est pourquoi la vitesse est limitée à 110 km/h sur route humide, et à 130 km/h sur route sèche. (0,5 point)

EXERCICE 2 : Prix d'un pneumatique (5 points)

- 2.1. $7 + 7 + 15 = 29$ revendeurs pratiquent un prix inférieur à 60 €. (1 point)
- 2.2. Voir annexe 2 page 5/6 (1,5 point)
- 2.3. La médiane de cette série se lit sur le polygone des ECD pour un effectif cumulé égal à la moitié de l'effectif total ; pour $ECD = 20$, on lit $Me = 54$. Il y a autant de revendeurs qui pratiquent un prix inférieur à 54 € que de revendeurs qui pratiquent un prix supérieur à 54€. (0,5 pour le polygone + 0,5 point pour la valeur avec les traits de lecture + 0,5 point pour la signification) (1,5 point)

2.4. Prix moyen d'un pneumatique :

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i \times x_i}{N} = \frac{2150}{40} = 53,75 \text{ euros.}$$

Le prix moyen d'un pneumatique est de 53,75 €. (1 point)
Ce prix moyen peut-être obtenu directement à la calculatrice.

ANNEXE 1

EXERCICE 1 - Partie 2

Question 3 : Tableau de variation de $f(x)$

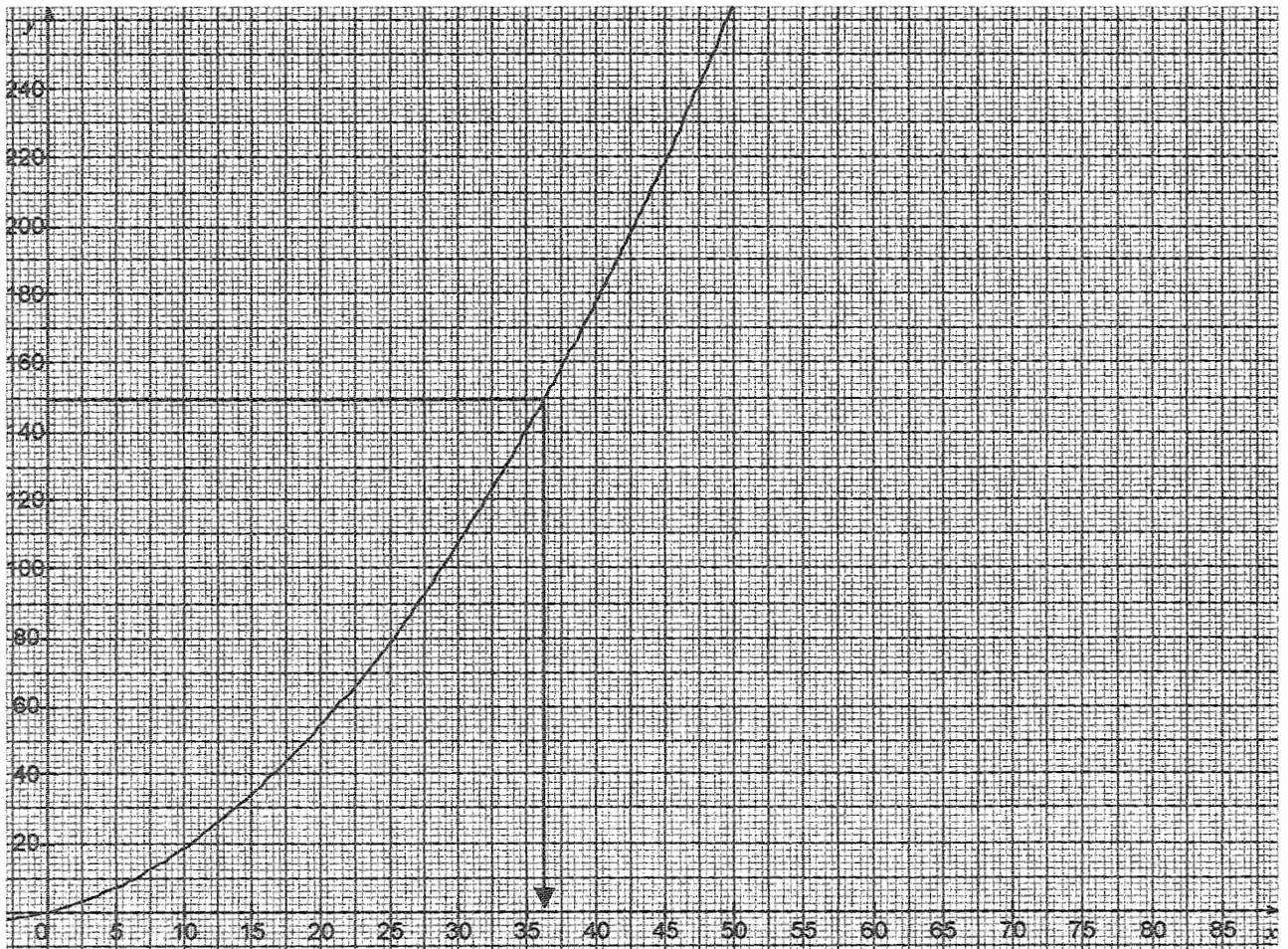
(1 point)

x	0	40
$f(x)$	+	
$f(x)$	0	173

Question 4 : Tableau de valeurs arrondies à l'unité.

x	0	5	8	14	19	25	31	40
$f(x)$	0	7	13	30	49	77	111	173

Question 5 :



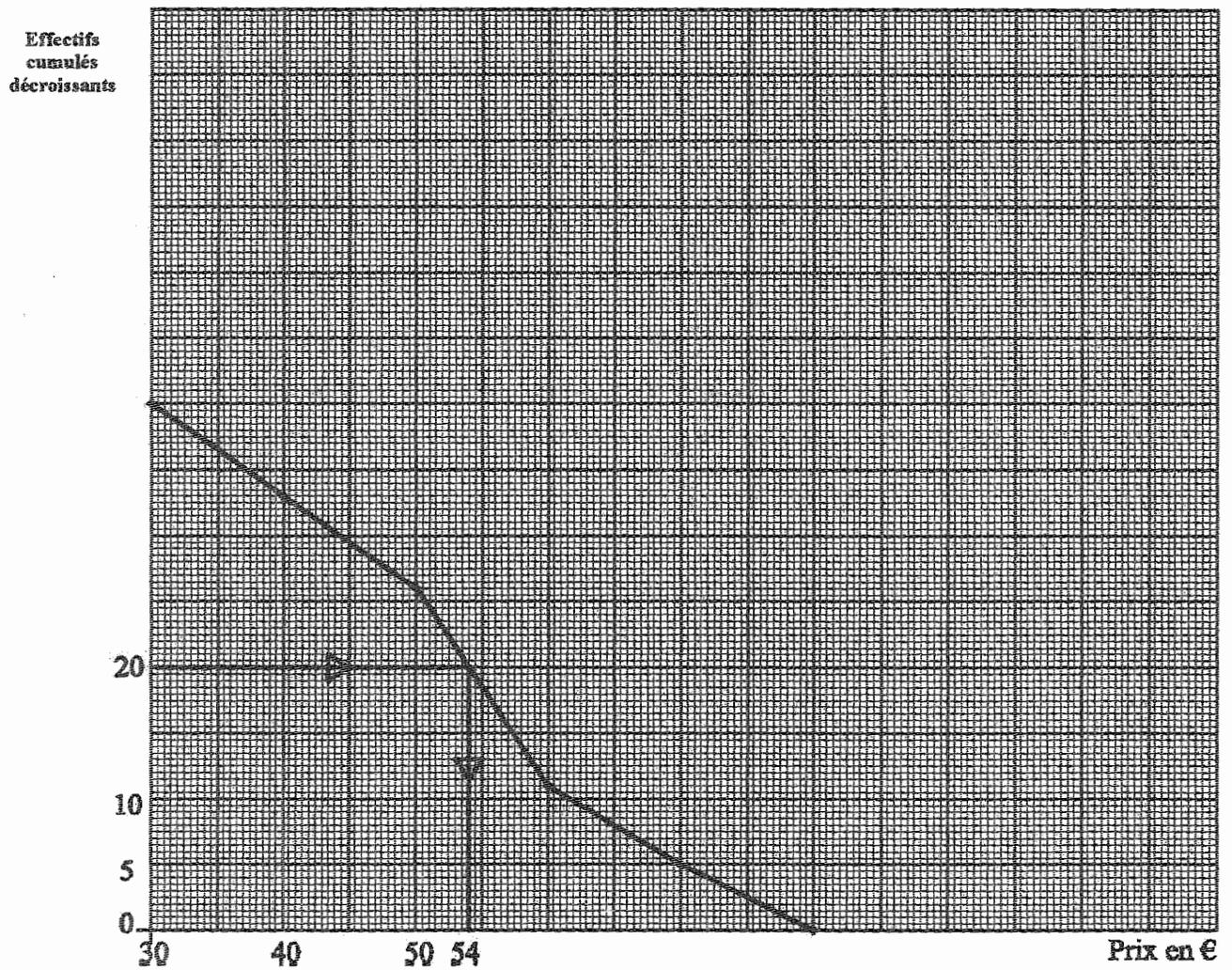
ANNEXE 2

EXERCICE 2

QUESTIONS 1 et 2 :

Prix d'un pneumatique en €	Nombre de revendeurs	Effectifs cumulés décroissants ECD	Centre de classe x_i	$n_i \times x_i$
[30 ; 40[	7	40	35	245
[40 ; 50[	7	33	45	315
[50 ; 60[	15	26	55	825
[60 ; 70[	6	11	65	390
[70 ; 80[	5	5	75	375
TOTAL	40			2 150

QUESTION 3 :



SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE 3 : L'aquaplanage

1. La masse supportée par 4 roues est de 1 200 kg
d'où un poids $P = m \times g = 1200 \times 10 = 12\,000\text{ N}$ (1 point)

2. La surface de contact d'une roue avec le sol (S) est obtenue par la relation $p = \frac{F}{S}$

La pression $p = 2\text{ bars} = 200\,000\text{ Pa}$

D'où $S = 12\,000 / 200\,000 = 0,060\text{ m}^2 = 600\text{ cm}^2$

La surface d'une roue avec le sol est de $0,060 / 4 = 0,015\text{ m}^2 = 150\text{ cm}^2$ (1 point)

3.

3.1. La vitesse du véhicule $v = \frac{50}{3,6} \approx 13,88\text{ m/s}$ (0,5 point)

3.2. Le débit d'eau à évacuer

$Q_e = L \times h \times v = 0,15 \times 0,004 \times 13,88 \approx 0,0083 = 8,3 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$ (1 point)

4.

4.1. La pression de l'eau qui s'exerce sur chaque roue est donnée par la relation :

$$p_{\text{eau}} = \frac{Q_e^2 \times \rho}{2 \times (S_e)^2} = \frac{0,0083^2 \times 1000}{2 \times (0,0004)^2} = 215281\text{ Pa} \approx 2,15\text{ bars} \quad (1\text{ point})$$

4.2. La pression de l'eau est donc de 2,15 bars. Elle est supérieure à la pression du pneumatique qui est de 2 bars. Donc, le véhicule est en aquaplanage. (0,5 point)