

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
SÉCURITÉ PRÉVENTION

Épreuve E1 - Épreuve Scientifique et technique

Sous épreuve E12 - « Mathématiques » (Unité 12)

Ce sujet comporte 7 pages.

Les pages 5/7 et 6/7 où figurent les annexes sont à rendre avec la copie.

Ces pages seront insérées à l'intérieur de la copie et agrafées dans la partie inférieure de celle-ci.

La calculatrice, conforme à la réglementation, est autorisée.

Durée : 1 heure

Coefficient : 1

SESSION	CODE ÉPREUVE	PAGE
2008	0 806 SP ST 12	1/7

Exercice I – Étude du permis de conduire (5 points)

Le système du permis à points en France a été appliqué à compter du 1^{er} juillet 1992.

Le conducteur possède alors un nombre de points qu'il peut perdre s'il commet une ou plusieurs infractions. Si le solde des points est nul, alors le permis est invalidé.

Le tableau ci-dessous indique le nombre de permis invalidés au cours des 6 dernières années :

Années	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6
Nombre de permis invalidés (en milliers) y_i	3	13,5	25	39,5	54	69

L'objectif de l'exercice est d'estimer le nombre de permis invalidés en 2007.

1. Compléter le nuage de points de coordonnées (x_i, y_i) dans le plan rapporté au repère de **l'annexe 1** (à rendre avec la copie).
2. a) Calculer les coordonnées du point moyen $G(\bar{x}, \bar{y})$ de l'ensemble des six points.
b) Placer le point G sur le graphique de **l'annexe 1**.
3. Un tableur permet d'obtenir, comme droite d'ajustement du nuage de points, la droite d'équation :

$$y = 13,25x - 12,375.$$

- a) Montrer que les coordonnées du point G vérifient l'équation de cette droite.
 - b) Le point A de coordonnées $(1,5 ; 7,5)$ appartient aussi à cette droite. Tracer cette droite en utilisant le repère de **l'annexe 1**.
4. Déterminer graphiquement l'estimation, en milliers, du nombre de permis invalidés pour l'année 2007.

Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

SESSION	CODE ÉPREUVE	PAGE
2008	0 806 SP ST 12	2/7

Exercice II - Détermination d'une distance de freinage (15 points)

Les parties A, B et C peuvent être traitées de façon indépendante.

PARTIE A

La distance de freinage D_f d'un véhicule, exprimée en mètres, est donnée par :

$$D_f = a v^2 + b v \quad \text{où } v \text{ est la vitesse du véhicule, exprimée en kilomètres par heure.}$$

Le constructeur du véhicule fait parvenir les résultats suivants :

- « Résultat n°1 » : $D_f = 15 \text{ m}$ pour $v = 40 \text{ km/h}$
- « Résultat n°2 » : $D_f = 34,5 \text{ m}$ pour $v = 60 \text{ km/h}$

1. Le « Résultat n°1 » permet d'obtenir la relation admise : $160 a + 40 b = 15$.

Écrire la nouvelle relation liant a et b à partir du « Résultat n°2 ».

2. Ces deux relations forment un système de deux équations, d'inconnues a et b , qui a les mêmes solutions que le système suivant :

$$\begin{cases} 160 a + 40 b = 15 \\ 360 a + 60 b = 34,5 \end{cases}$$

Résoudre ce système. Ne pas arrondir les résultats.

3. En déduire l'expression de D_f en fonction de v .

SESSION	CODE ÉPREUVE	PAGE
2008	0 806 SP ST 12	3/7

PARTIE B

La distance d de freinage d'un véhicule est donnée par :

$$d = 0,01 x^2 - 0,025 x \quad \text{où } d \text{ est exprimée en mètre et la vitesse } x \text{ du véhicule est exprimée en km/h.}$$

On considère la fonction f , définie sur l'intervalle $[20;160]$ par :

$$f(x) = 0,01 x^2 - 0,025 x.$$

1. f' désigne la fonction dérivée de la fonction f . Calculer $f'(x)$.
2. Résoudre l'inéquation $f'(x) > 0$ et compléter le tableau de variation de la fonction f figurant sur l'**annexe 2** (à rendre avec la copie).
3. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f figurant sur l'**annexe 2**.
4. Tracer la représentation graphique de la fonction f en utilisant le repère de l'**annexe 2**.
5. Déterminer graphiquement la vitesse d'un véhicule dont la distance de freinage est de 110 mètres.
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

PARTIE C

La vitesse d'un véhicule dont la distance de freinage est de 110 mètres est solution de l'équation suivante :

$$0,01v^2 - 0,025v - 110 = 0$$

1. Résoudre cette équation. Arrondir à l'unité.
2. En déduire la vitesse, en km/h, d'un véhicule dont la distance de freinage est de 110 mètres.

PARTIE D

Les traces des pneumatiques laissées par un véhicule accidenté du même type montrent que le véhicule a parcouru une distance de 110 mètres entre le début du freinage et la fin de course.

La vitesse maximale autorisée sur la route départementale empruntée est de 80 km/h.

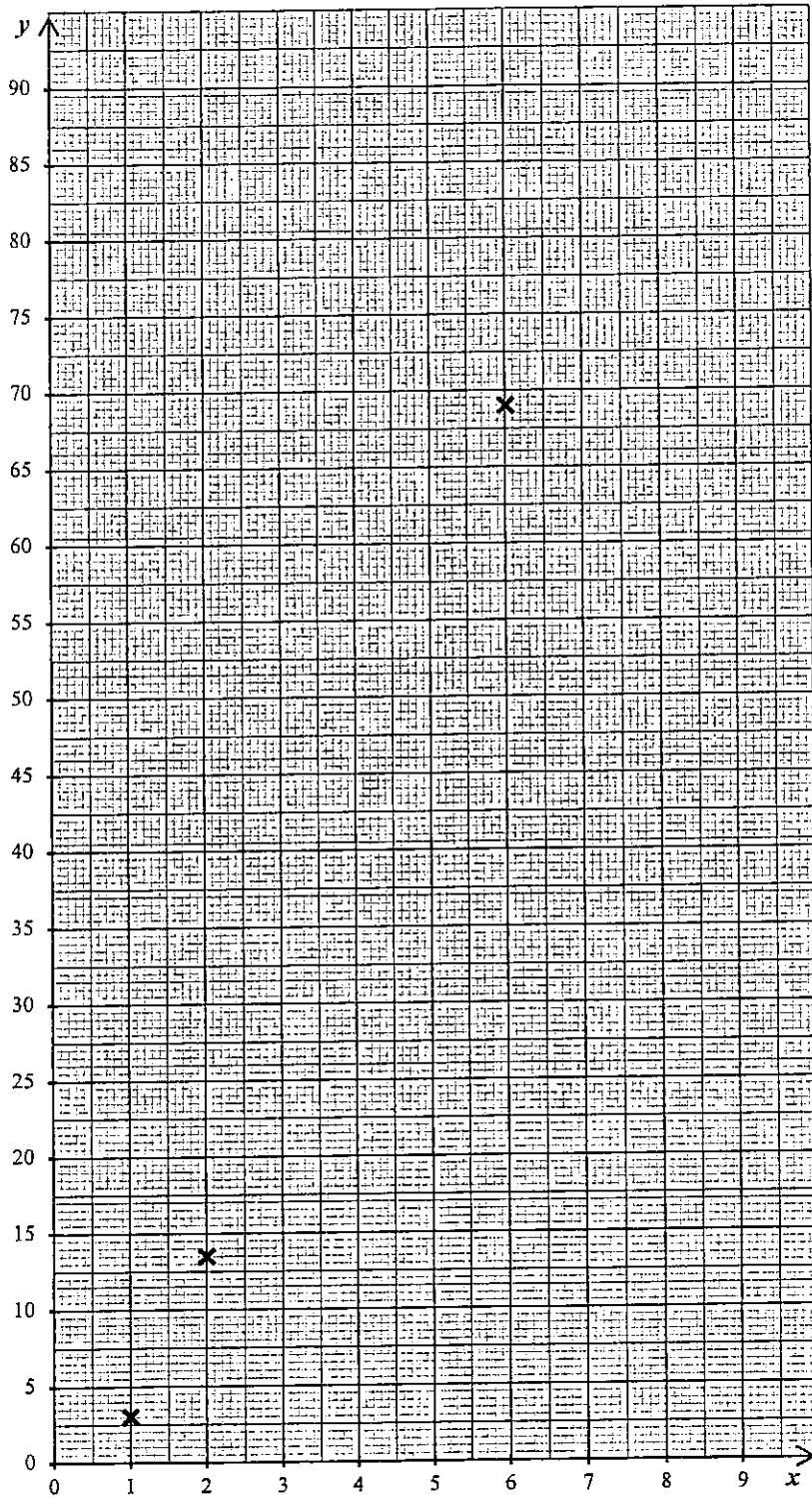
Le conducteur était-il en infraction au moment de l'accident ?
Justifier par une phrase à l'aide des réponses B.5. ou C.2.

SESSION	CODE ÉPREUVE	PAGE
2008	0 806 SP ST 12	4/7

ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)

Exercice I

- 1.
- 2.b)
- 3.b)
- 4.



SESSION	CODE ÉPREUVE	PAGE
2008	0 806 SP ST 12	5/7

ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

Exercice II – Partie B:

Tableau de variation

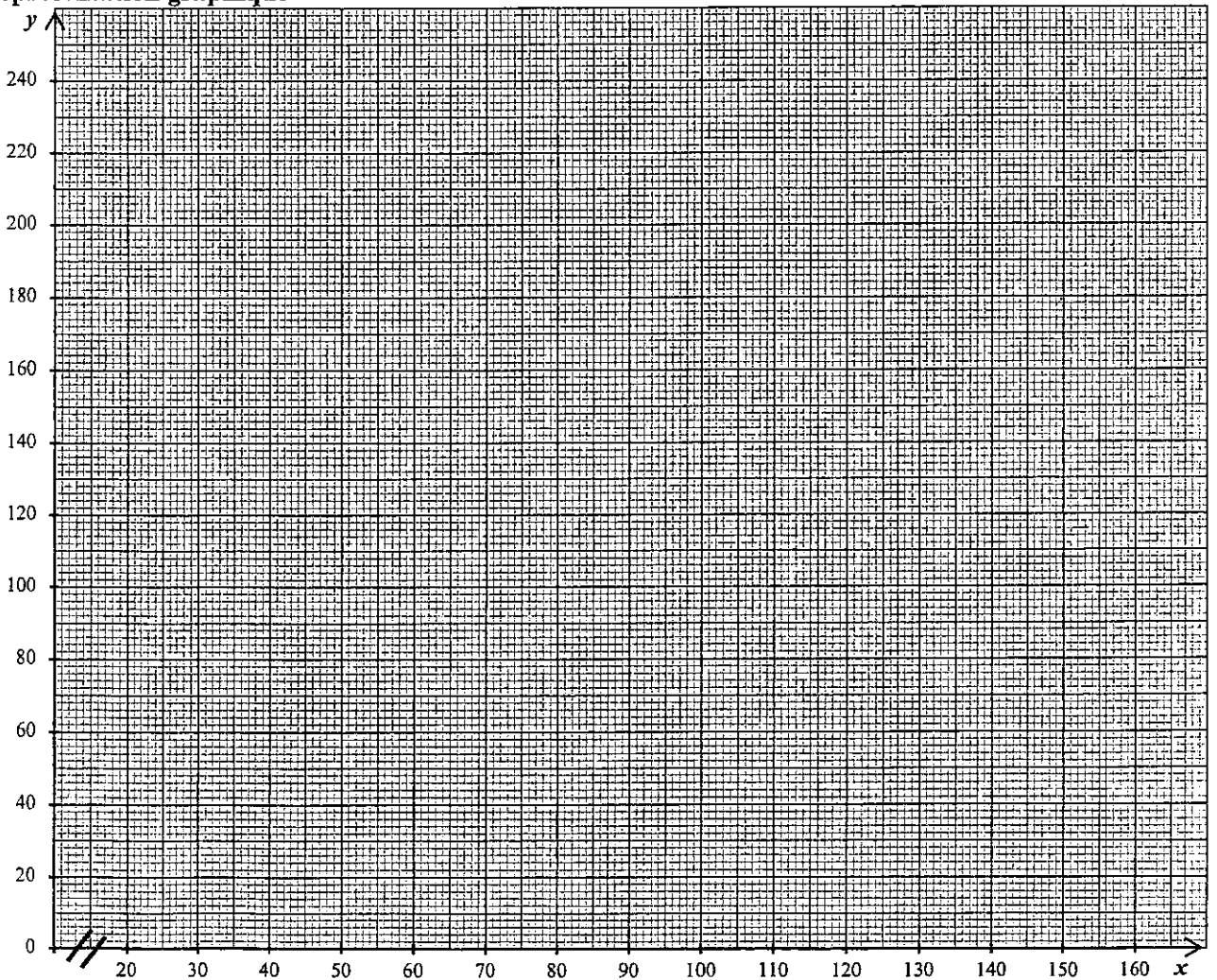
x	20	160
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Noter dans le tableau les valeurs de $f(20)$ et $f(160)$.

Tableau de valeurs

x	20	40	60	80	100	120	140	160
$f(x)$...	15	34,5	...	97,5	252

Représentation graphique



FORMULAIRE BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Secteur Tertiaire

<u>Fonction f :</u>	<u>Dérivée f' :</u>
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Equation du second degré : $ax^2 + bx + c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

- Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques :

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$$

Suites géométriques :

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$$

Statistiques :

$$\text{Effectif total } N = \sum_{i=1}^p n_i$$

$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

$$\text{Variance } V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$$

$$\text{Ecart type } \sigma = \sqrt{V}$$

Valeur acquise par une suite d'annuités

constantes :

V_n : valeur acquise au moment du dernier versement

a : versement constant

t : taux par période

n : nombre de versements

$$V_n = a \frac{(1+t)^n - 1}{t}$$

Valeur actuelle d'une suite d'annuités

constantes :

V_0 : valeur actuelle une période avant le premier versement

a : versement constant

t : taux par période

n : nombre de versements

$$V_0 = a \frac{1 - (1+t)^{-n}}{t}$$

Logarithme népérien : ln

(uniquement pour les sections ayant l'alinéa 3 du II)

$$\ln(ab) = \ln a + \ln b$$

$$\ln(a^n) = n \ln a$$

$$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$$

SESSION	CODE ÉPREUVE	PAGE
2008	0 806 SP ST 12	7/7