BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL SECRÉTARIAT

ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE E1 (Unités : U11, U12, U13)

SOUS-ÉPREUVE E1C (Unité U.13)

MATHÉMATIQUES

Durée : 1 heure **Coefficient :** 1

Matériel autorisé : CALCULATRICE

Circulaire 99.186 du 16 novembre 1999 : " Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Les échanges de machines entre candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices **sont interdits**."

Document autorisé : FORMULAIRES DE MATHÉMATIQUES joint au sujet

SESSION 2002

L'entreprise SOPRA, qui commercialise des aspirateurs, décide d'investir dans la publicité pour relancer les ventes.

L'évolution du chiffre d'affaires en fonction de la somme investie dans la publicité est donnée dans le tableau suivant :

Somme investie dans la publicité en € : x_i	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	8 000	10 000
Chiffre d'affaires réalisé en € : y_i	27 000	35 500	43 500	49 000	53 000	54 000	51 000	39 500

1re Partie (2,5 points)

1) Dire en une phrase comment semble évoluer le chiffre d'affaires en fonction de la somme investie dans la publicité ?

   Cinq points correspondant à cinq couples (x_i ; y_i) du tableau ci-dessus ont été placés sur le graphique en **annexe**. Placer les trois autres points sur le même graphique.

2ème partie (8,5 points)

Soit la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 10 000] par $f(x) = -0{,}001\,x^2 + 12{,}5\,x + 15\,000$.

1) Compléter le tableau de valeurs de l'**annexe.**

2) Calculer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f.

3) a) Résoudre l'équation $f'(x) = 0$. On note x_0 la solution de cette équation.
   b) On admet que f atteint son maximum pour $x = x_0$. Calculer la valeur arrondie à l'unité de ce maximum.

4) Dans le repère de l'**annexe**, tracer la courbe C représentant la fonction f.

5) On supppose que la fonction f est une "bonne" approximation de la situation étudiée, c'est-à-dire que $f(x)$ peut être considérée comme le chiffre d'affaires, en euros, correspondant à la somme x, en euros, investie dans la publicité.
   Quel est le montant en euros, de l'investissement dans la publicité que l'entreprise SOPRA n'a pas besoin de dépasser ? Justifier la réponse.

3ème partie (9 points)

Les contraintes financières de l'entreprise lui imposent un chiffre d'affaires minimal de 45 000 €.

1) Tracer, dans le repère de l'**annexe**, la droite D d'équation : $y = 45\,000$.

2) Lire graphiquement les abcisses des points d'intersection de la courbe C avec la droite D.
   Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

3) Montrer que résoudre l'équation $f(x) = 45\,000$ revient à résoudre l'équation :

$$-0{,}001\,x^2 + 12{,}5\,x - 30\,000 = 0.$$

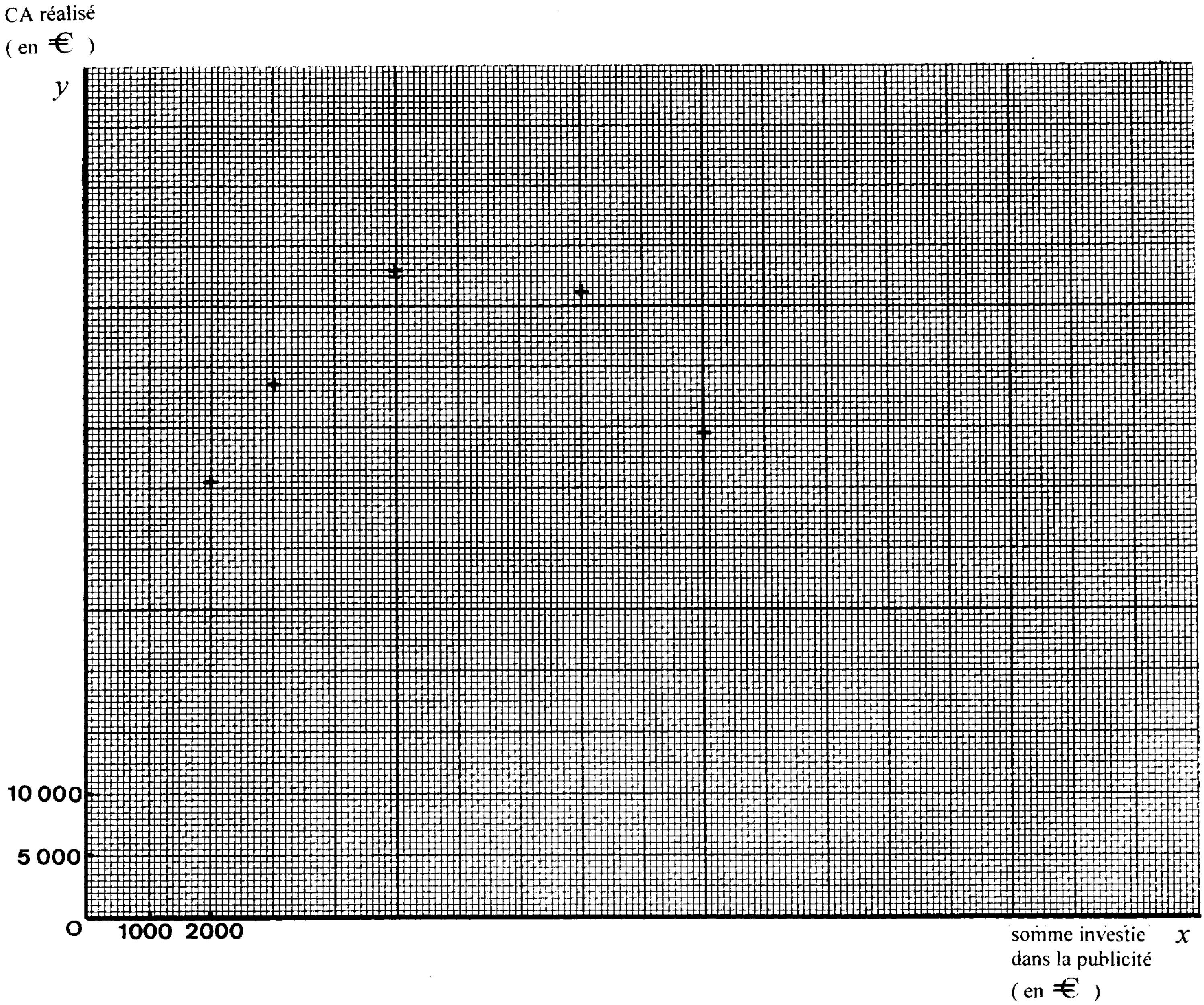
4) Résoudre l'équation : $-0{,}001\,x^2 + 12{,}5\,x - 30\,000 = 0$. Arrondir chaque solution à l'unité.

5) Préciser, à l'aide du graphique et des valeurs obtenues précédemment, pour quelles sommes investies dans la publicité le chiffre d'affaires reste supérieur à 45 000 €.

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE.

ANNEXE

x	0	1 000	3 000	7 000	10 000
$f(x)$		26 500			



FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Secteur tertiaire
(Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n° 11 du 15 juin 1995)

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax+b$	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 :

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

- 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 :

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

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 :

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

Statistiques

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

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

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

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

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\quad \ln(a^n) = n \ln a$

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