BACCALAURÉATS PROFESSIONNELS

RESTAURATION
ET
ALIMENTATION

ÉPREUVE de MATHÉMATIQUES

Ce sujet comporte 6 pages

Les pages 4 et 5 sont des annexes à remettre avec votre copie d'examen

Le formulaire de mathématiques du baccalauréat professionnel, secteur tertiaire, figure en dernière page

L'usage des instruments de calcul est autorisé conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999

<table>
<tr><td colspan="2" align="center">SUJET</td></tr>
<tr><td align="center">BACCALAURÉATS PROFESSIONNELS RESTAURATION/ALIMENTATION

Session : 2010</td><td align="center">Épreuve E2 : Économie, gestion de l'entreprise et mathématiques
Sous épreuve B2 : Mathématiques
Coef : 1 Durée : 1 h 00</td></tr>
<tr><td>Repère Restauration : 1006-RESEGMB
Repère Alimentation : 1006-MALGB</td><td align="center">Page 1 / 6</td></tr>
</table>

EXERCICE 1 : (5 points)

Le directeur d'un hôtel souhaite connaître l'évolution de la fréquentation du site Internet de son établissement. Il consulte les données relevées à la fin de chaque mois entre octobre 2009 et mai 2010.

Mois	Oct. 2009	Nov. 2009	Déc. 2009	Jan. 2010	Fév. 2010	Mars 2010	Avril 2010	Mai 2010
Rang x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Nombre de connexions y_i	110	125	152	161	170	177	201	208

Le nuage de points de coordonnées $(x_i\,;\,y_i)$ associé à cette série statistique est représenté dans le repère orthogonal de **l'ANNEXE 1 (page 4).**

1. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage de points.
2. Placer le point moyen G dans le repère de **l'ANNEXE 1.**
3. On admet que la droite $\mathscr{D}$ d'équation $y = 14x + 100$ réalise un ajustement affine satisfaisant du nuage de points.
   a. Vérifier par le calcul que le point G appartient à la droite $\mathscr{D}$.
   b. Tracer la droite $\mathscr{D}$ dans le repère de **l'ANNEXE 1.**
4. Le directeur estime que l'ajustement affine réalisé lui permet de faire des prévisions fiables concernant la fréquentation du site de son hôtel jusqu'à la fin de l'année 2010.
   a. Déterminer graphiquement à la fin de quel mois le nombre de connexions devrait être supérieur à 230 pour la première fois. *On laissera apparents les traits de construction.*
   b. Calculer le nombre de connexions que l'on peut espérer en décembre 2010.

EXERCICE 2 : (15 points)

Dans un restaurant, le coût total C, exprimé en euros, de préparation de n repas, n compris entre 40 et 90, est donné par la relation : $C = 2n^2 - 230n + 7200$.

Partie A : *calcul du coût unitaire de préparation.*

1. Calculer le coût total de préparation exprimé en euros de 60 repas.
2. Calculer le coût unitaire de préparation, exprimé en euros, pour 60 repas préparés.
3. Montrer que le coût unitaire de préparation U, exprimé en euros, pour n repas préparés est donné par la formule : $U = 2n - 230 + \dfrac{7200}{n}$.

Partie B : ***étude mathématique.***

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [40 ; 90] par $f(x) = 2x - 230 + \dfrac{7200}{x}$.

1. Calculer $f'(x)$, où f' désigne la dérivée de la fonction f.

2. On admet que $f'(x)$ peut s'écrire : $f'(x) = \dfrac{2(x-60)(x+60)}{x^2}$.

   Ainsi, pour x appartenant à l'intervalle [40 ; 90], $f'(x)$ **a le même signe que** $(x-60)$.

   a. Étudier le signe de $(x-60)$ pour x appartenant à l'intervalle [40 ; 90].

   b. Compléter le tableau de variations de la fonction f donné en **ANNEXE 2 (page 5).**

   c. La fonction f présente-t-elle un maximum ou un minimum ? Quelle est sa valeur et pour quelle valeur de x est-il obtenu ?

3. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f donné en **ANNEXE 2.**

4. Dans le repère orthogonal de **l'ANNEXE 2,** on a placé une partie des points de la courbe $\mathscr{C}$ représentative de la fonction f.

   a. Placer les points dont les coordonnées ont été calculées à la **question 3** et tracer la courbe $\mathscr{C}$.

   b. Tracer la droite $\mathscr{D}$ d'équation $y = 20$ dans le même repère.

   c. Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = 20$.

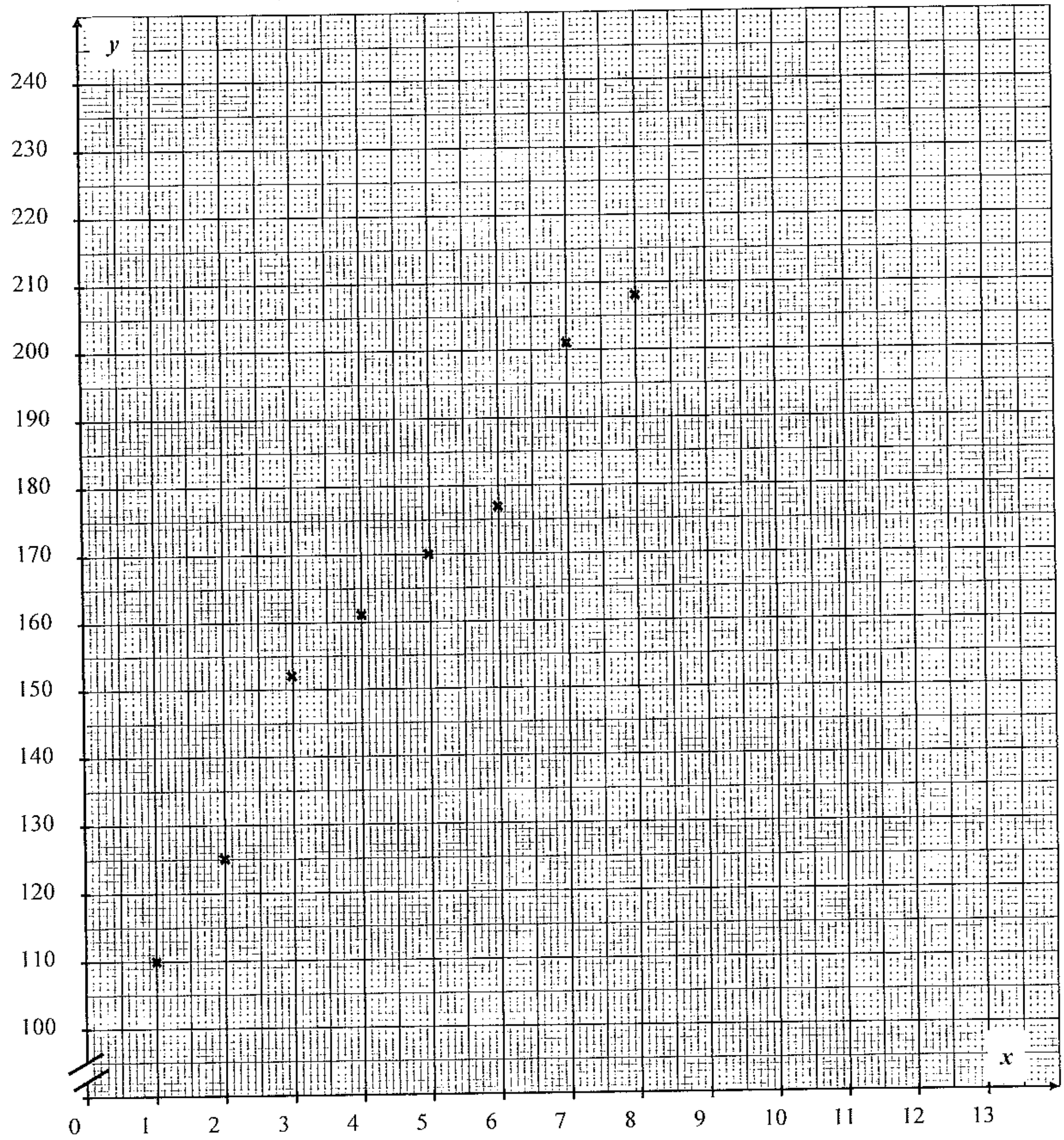
Partie C : ***exploitation des résultats.***

1. Quel est le nombre de repas à préparer pour que le coût unitaire de préparation soit le plus petit possible ? Préciser quel est, dans ce cas, le coût unitaire de préparation.

2. Le restaurateur souhaite que le coût unitaire de préparation d'un repas ne dépasse pas 20 €. Combien de repas peut-il préparer ?

ANNEXE 1
(À remettre avec la copie)

EXERCICE 1



ANNEXE 2
(À remettre avec la copie)

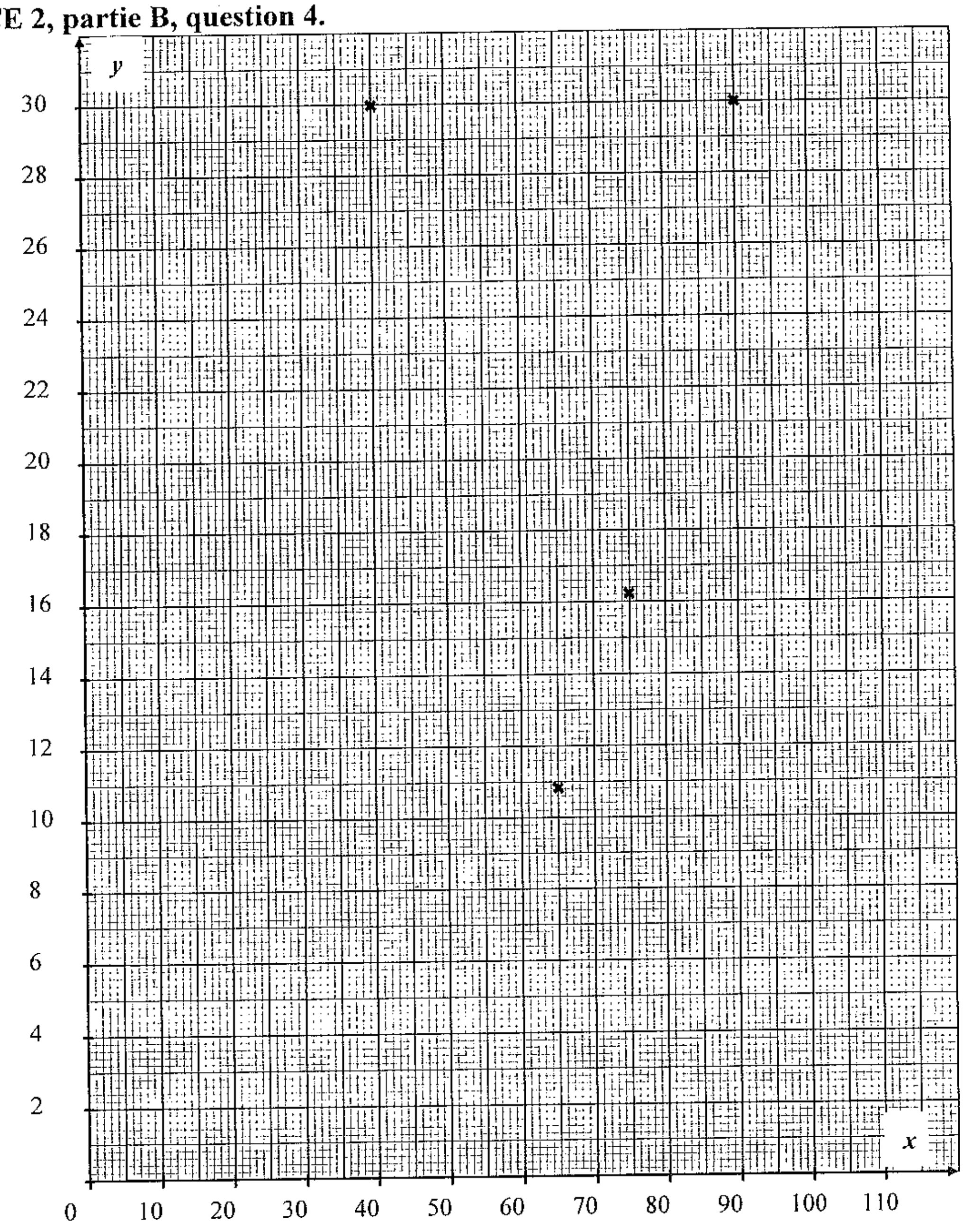
EXERCICE 2, partie B, question 2.b.

x	40 90
Signe de $f'(x)$	.... 0 .....
Sens de variation de f	

EXERCICE 2, partie B, question 3.

x	40	50	55	60	65	70	75	90
Valeurs de $f(x)$ (arrondies à 0,1)	30				10,8		16	30

EXERCICE 2, partie B, question 4.



FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAURÉAT 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	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a\,u'(x)$

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

$\Delta = b^2-4ac$

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

$x_1=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ 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 :

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

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n=u_1q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

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

Statistiques

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

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

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

Écart 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)

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

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