BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

SERVICES

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisé   ***(circulaire 99-186 du 16.11.99)***

SESSION 2001

ÉPREUVE E1 - C1
MATHÉMATIQUES

Durée : 1 H **Coefficient : 1**

Afin d'orienter ses investissements, une chaîne d'hôtels réalise des analyses sur le taux d'occupation des chambres.

EXERCICE 1 : (11 points)

La première analyse porte sur le bénéfice $B(x)$, en euros, par hôtel, en fonction du taux d'occupation x exprimé en %.

La fonction B, définie sur l'intervalle [20 ; 90], est de la forme :

$$B(x) = -x^2 + 160x + c.$$

1. Calculer la constante c sachant que $B(40) = 900$. En déduire l'expression de $B(x)$. Calculer $B(20)$ et $B(90)$.

2. *Etude de la fonction B.*

a) Exprimer $B'(x)$ où B' désigne la dérivée de la fonction B.

b) Calculer la valeur x_0 qui annule cette dérivée, calculer alors la valeur $B(x_0)$.

c) Compléter le tableau de variation de la fonction B situé en annexe 1.

d) Pour quelle valeur du taux d'occupation x le bénéfice est-il maximum ?

Quelle est la valeur de ce bénéfice ?

3. On cherche le taux pour lequel le bénéfice est nul (seuil de rentabilité). Pour cela, résoudre l'équation : $-x^2 + 160x - 3\,900 = 0$ pour x appartenant à l'intervalle [20 ; 90].

EXERCICE 2 : (9 points)

La deuxième analyse établit un lien entre le taux d'occupation, exprimé en %, et le montant des frais de publicité (en milliers d'euros).

Frais de publicité x_i	30	27	32	25	35	22	24	35
Taux d'occupation y_i	52	45	67	55	76	48	32	72

1. Représenter le nuage de points M (x_i ; y_i) dans le repère situé en annexe 1 :

axe des abscisses : 1 cm pour 1 millier d'euros
axe des ordonnées : 1 cm pour 10 %

2. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage, ces coordonnées seront arrondies à l'unité.

Placer ce point dans le repère précédent.

3. On choisit comme droite d'ajustement de ce nuage de points, la droite passant par le point moyen G et par le point P de coordonnées (35 ; 72).

a) Placer le point P et tracer cette droite dans le repère précédent.

b) Déterminer graphiquement le montant des frais de publicité laissant espérer un taux d'occupation de 80% . Les traits de construction devront figurer sur le schéma.

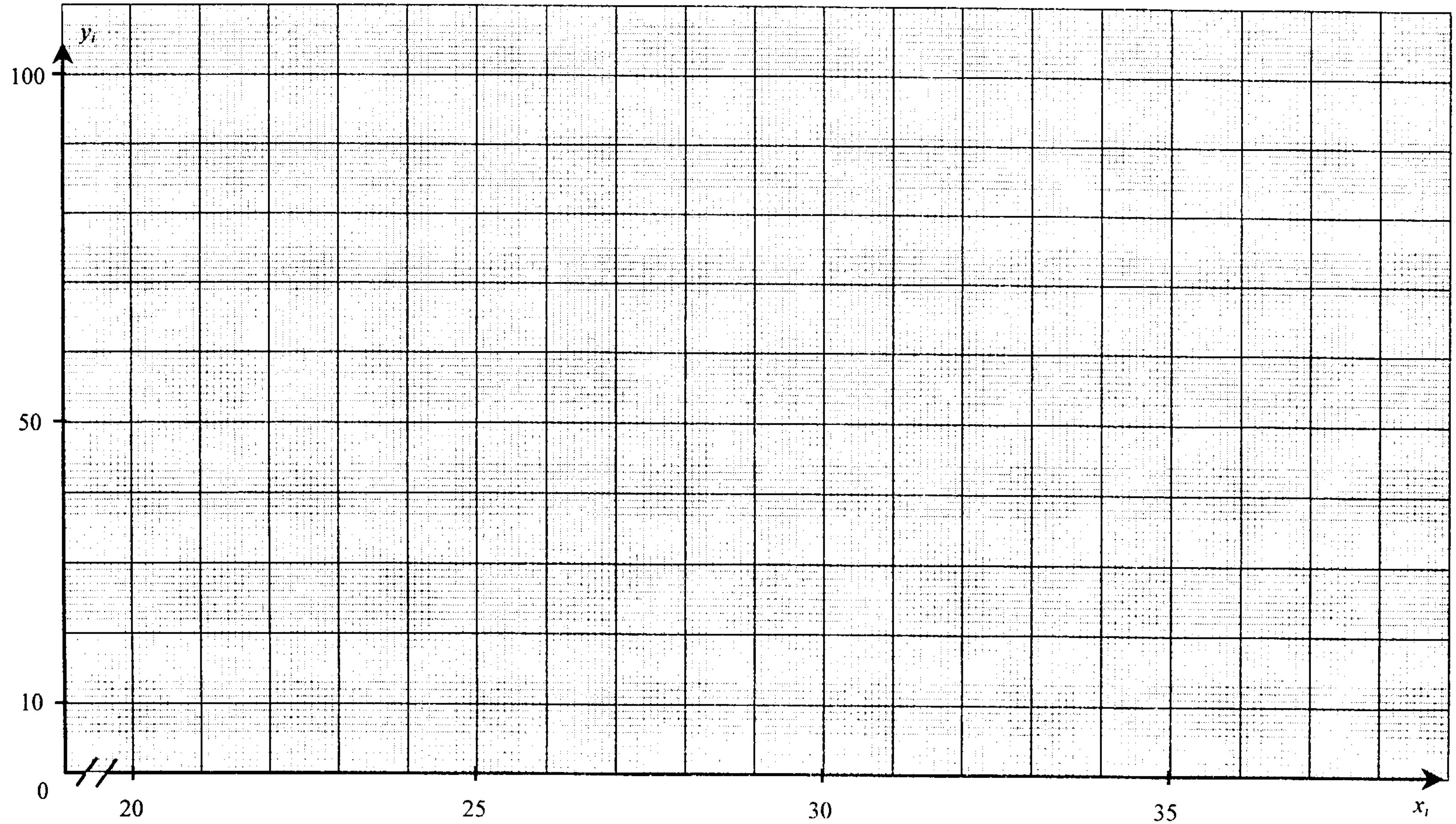
ANNEXE 1 (à rendre avec la copie après l'avoir complétée)

EXERCICE 1 :

Tableau de variation de la fonction B.

x	20	$x_0 = \ldots$	90
Signe de $B'(x)$		0	
$B(x)$			

EXERCICE 2 :



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

Equation du second degré $ax^2+bx+c=0$
$\Delta = b^2-4ac$
- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :
$x_1 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$
- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :
$x_1 = x_2 = -\dfrac{b}{2a}$
- 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 : $u_n = u_1 q^{n-1}$
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 $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$
Variance $V = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i (x_i-\overline{x})^2}{N} = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i^2}{N} - \overline{x}^2$
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
(uniquement pour les sections ayant l'alinéa 3 du II)
$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\qquad \ln(a^n) = n \ln a$
$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$