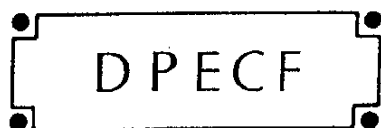


035303



SESSION DE 2000

MÉTHODES QUANTITATIVES

SUJET DE MATHÉMATIQUES

DURÉE : 2 heures. – COEFFICIENT : 0,5

Matériel autorisé :

- *une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante, et sans moyen de communication, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire ;*
- *feuilles de papier millimétré (à fournir aux candidats).*

Document remis au candidat.

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1 à 4 ainsi que deux feuilles de papier millimétré (*à rendre avec la copie*).

Il vous est demandé de vérifier que le sujet est complet dès sa mise à votre disposition.

Les feuilles de papier millimétré sont **à rendre** avec la copie en fin d'épreuve. Les deux exemplaires fournis étant suffisants pour permettre la préparation et la présentation des réponses, il ne sera pas distribué d'exemplaires supplémentaires.

AVERTISSEMENT

Si le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes, vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner *explicitement* dans votre copie.

Tournez la page S.V.P.

EXERCICE 1

Le tableau suivant représente la production de voitures particulières Citroën en Europe de 1989 à 1998 (source : l'Auto Journal)

Année	Rang de l'année x_i	Nombre de voitures particulières (en milliers) y_i
1989	1	772
1990	2	690
1991	3	710
1992	4	695
1993	5	625
1994	6	698
1995	7	637
1996	8	708
1997	9	757
1998	10	797

- Représenter le nuage de points (x_i, y_i) dans un repère orthogonal.
Unités : axe des abscisses : 2 cm pour une année.
axe des ordonnées : origine 600.
5 cm pour 100 (milliers).
- Calculer le coefficient de corrélation linéaire entre x et y .
Ce coefficient de corrélation est-il en accord avec le graphique ?
- Le tracé du nuage suggère un ajustement à l'aide d'une parabole, on effectue alors le changement de variable $t_i = (x_i - 5)^2$.
Présenter dans un tableau la nouvelle série $(t_i ; y_i)$; calculer son coefficient de corrélation linéaire puis donner une équation de la droite de régression de y en t (les résultats seront arrondis à 10^{-2} près).
- Exprimer y en fonction de x . On pose $y = f(x)$. Après avoir étudié rapidement les variations de f sur l'intervalle $[0, 12]$, tracer la courbe d'équation $y = f(x)$ dans le repère précédent.
- Si la tendance ne change pas, effectuer une prévision pour 1999.

EXERCICE 2

Partie 1

Un modèle d'automobile (millésime 2000) coûte actuellement 120000 francs. Ce même modèle âgé d'un an (millésime 1999) a pour prix de vente 97270 francs.

- 1) Le graphique ci-joint représente le prix de vente de ce modèle en fonction de son âge. Donner les prix de vente des modèles de 2 ans, 3 ans et 4 ans.
- 2) On suppose que le prix de vente de ce modèle en fonction de son âge x est $f(x) = a e^{bx}$.
 - Déterminer les réels a et b (la valeur de b sera arrondie à 10^{-2} près).
 - Vérifier que le sens de variation de f est compatible avec le graphique précédent.
 - Calculer les prix de vente (arrondis au franc près) des modèles millésimes 1998, 1997 et 1996.

Partie 2

Victor désire acheter ce modèle d'automobile. Il est intéressé par un modèle d'un an, et décide de l'acquérir au prix de 97270 francs.

- 1) Il complète un apport personnel de 67270 francs par un crédit auto de 30000 francs sur 36 mensualités constantes au taux annuel de 8,57% (hors assurances).
 - Calculer le montant d'une mensualité et le coût total du crédit.
- 2) Il apprend ensuite qu'il pouvait bénéficier auprès de sa mutuelle d'un crédit auto de 30000 francs sur 36 mensualités au taux annuel de 3,65% (hors assurances).
 - Quel aurait été le coût d'une mensualité et le coût du crédit ?
 - Combien de mensualités auraient été nécessaires pour obtenir avec ce taux de 3,65% le montant de la mensualité calculée dans la question 1) ?

(Les taux mensuels équivalents seront arrondis à 10^{-4} près).

