BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL SECRÉTARIAT
SESSION 2008

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

Durée : **5 heures 30 min** Coefficient : **7**

Cette épreuve comprend 3 sous-épreuves.

Sous-épreuve E1A (U11) : Activités professionnelles de synthèse (durée 3 heures, coefficient 5).

Sous-épreuve E1B (U12) : Économie-droit (durée 1 heure 30, coefficient 1).

Sous-épreuve E1C (U13) : Mathématiques (durée 1 heure, coefficient 1).

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".

Chaque candidat ne peut utiliser qu'une seule machine sur table.

En cas de défaillance, elle pourra cependant être remplacée.

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 : FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES joint au sujet.

Ce sujet comporte : 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6 dont celle-ci.

Le sujet comporte deux annexes à rendre avec la copie.

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

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

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

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

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

Le gérant d'une salle de remise en forme vous demande de réaliser une étude permettant de prévoir la rentabilité de son centre en 2008, en suivant les étapes suivantes:

- En tenant compte de la quantité d'abonnements annuels réalisés entre 2002 et 2007, vous devrez prévoir le nombre d'abonnements annuels que le gérant peut espérer réaliser en 2008 ;

- En tenant compte du prix d'un abonnement annuel et du coût de fonctionnement du centre, vous devrez estimer le nombre d'abonnements annuels que l'entreprise devra réaliser en 2008 pour être rentable ;

- En réunissant les résultats de vos deux travaux précédents, vous devrez dire si le centre sera rentable ou non en 2008.

PREMIÈRE PARTIE : Prévision du nombre d'abonnements annuels en 2008 (4,5 points)

Le tableau ci-dessous regroupe les nombres d'abonnements annuels réalisés entre 2002 et 2007.

Année	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Rang de l'année x	1	2	3	4	5	6
Nombre d'abonnements annuels réalisés y	306	314	328	339	332	340

Cette série statistique est représentée par le nuage de points placés dans le repère de l'**annexe 1**.

1. Calculer les coordonnées du point moyen G du nuage de points.

2. On prend la droite d'équation $y = 6{,}8x + 302{,}7$ comme droite d'ajustement du nuage de points.

a. Vérifier par un calcul que le point moyen G appartient à cette droite.

b. Placer le point G et tracer la droite d'ajustement dans le repère de l'**annexe 1**.

3. Déterminer graphiquement le nombre d'abonnements annuels prévisibles pour 2008. Vérifier le résultat par un calcul.

DEUXIÈME PARTIE : Étude de la rentabilité du centre de remise en forme en 2008 (15,5 points)

Le gérant du centre de remise en forme estime que :

- Pour des raisons de sécurité, le nombre maximum d'abonnements annuels qu'il peut vendre est de 600 ;
- Le prix d'un abonnement annuel est fixé à 320 € en 2008 ;
- Le coût de fonctionnement $C(n)$, en euros, s'exprime, en fonction du nombre n d'abonnements annuels vendus, par la relation :

$$C(n) = 0{,}06\,n^2 + 114\,n + 42\,000.$$

1. **a.** Calculer la recette et le coût de fonctionnement pour 200 abonnements annuels vendus.

b. Le centre de remise en forme est-il rentable pour 200 abonnements annuels vendus ? (Justifier la réponse).

c. On note $\mathrm{R}(n)$ la recette réalisée par le gérant pour n abonnements annuels vendus. Exprimer $\mathrm{R}(n)$ en fonction de n.

2. Étude d'une fonction

On considère les fonctions f et g définies sur l'intervalle $[0\ ;\ 600]$ par :

$$f(x)=0{,}06\,x^2+114\,x+42000 \quad \text{et} \quad g(x)=320\,x.$$

La représentation graphique D de la fonction g dans le repère de l'**annexe 2** est donnée.

a. Déterminer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f.

b. Donner le signe de $f'(x)$ pour tout x de l'intervalle $[0\,;600]$.

c. En déduire le sens de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0\ ;\ 600]$.

d. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f sur l'**annexe 2**.

e. Tracer la représentation graphique de la fonction f dans le repère de l'**annexe 2**, où quatre points de cette représentation graphique sont déjà placés.

3. Résolution d'une équation et d'une inéquation

a. Résoudre graphiquement l'équation $f(x)=g(x)$ sur l'intervalle $[0\ ;\ 600]$. (Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique).

b. Montrer que résoudre l'équation $f(x)=g(x)$ revient à résoudre l'équation

$$0{,}06\,x^2-206\,x+42\ 000=0.$$

c. Résoudre cette équation sur l'intervalle $[0\ ;\ 600]$. Arrondir la solution à l'unité.

d. À l'aide des représentations graphiques des deux fonctions et du résultat précédent justifier que pour x appartenant à l'intervalle $[218\ ;\ 600]$ on a $f(x)\leq g(x)$.

4. Étude de la rentabilité

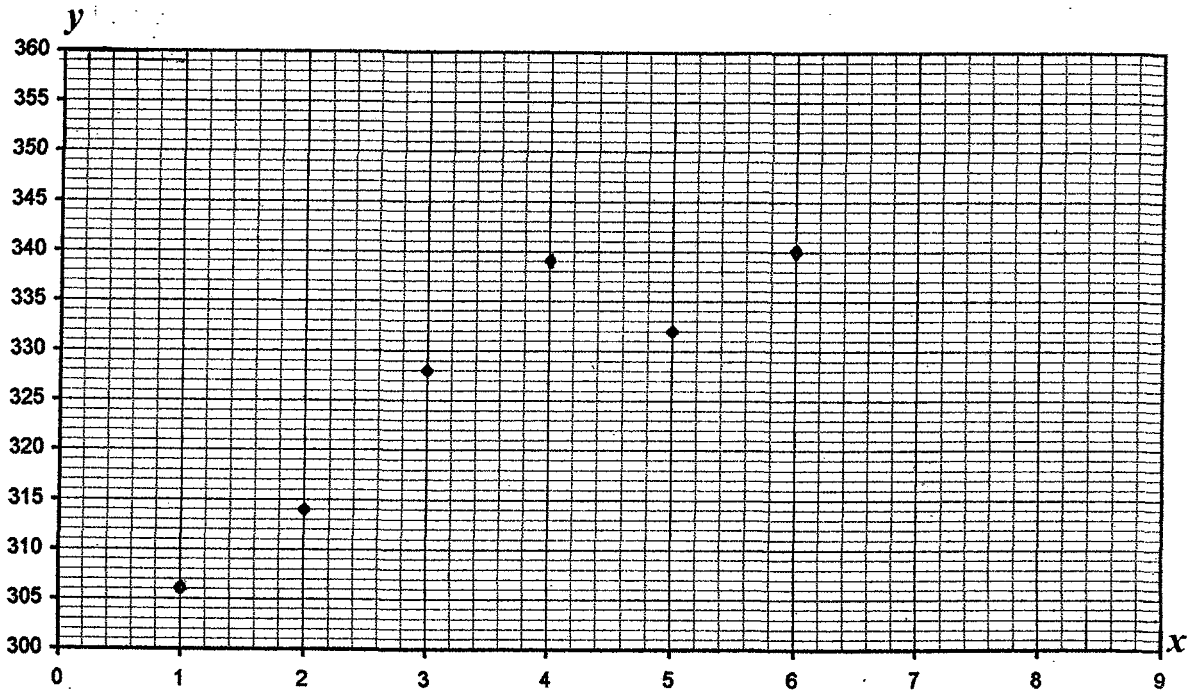
En utilisant les résultats précédents, indiquer par une phrase :

a. Le nombre minimum d'abonnements annuels à vendre pour que le centre de remise en forme soit rentable.

b. Le centre de remise en forme sera-t-il rentable en 2008 si la prévision effectuée dans la première partie se réalise ? Justifier la réponse.

DOCUMENT À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 1



DOCUMENT À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 2

x	0	100	200	250	300	400	500	600
$f(x)$		54 000		74 250		97 200	114 000