BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL SECRÉTARIAT
SESSION 2007

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

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

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

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

Vous êtes secrétaire dans une petite entreprise de confection. Cette entreprise fabrique pour la première fois des vestes pour homme.

Afin de vous sensibiliser à cette nouvelle production, votre directeur vous demande d'étudier les quantités de vestes qu'il faut vendre pour que le bénéfice satisfasse certaines contraintes.

Les deux premières parties peuvent être traitées de façon indépendante.

PREMIÈRE PARTIE (6 points)

Le responsable du service production vous remet le tableau suivant qui donne le coût de production total en euros.

Nombre de vestes : n	10	30	50	70	80
Coût de production en € : $C(n)$	1 650	3 150	5 850	9 750	12 150

Quelle que soit la quantité produite, le prix de vente hors taxe d'une veste est fixé à 180 €.

1. Vous vous intéressez à la production de 50 vestes.

a. Calculer le montant hors taxe de la vente de 50 vestes.

b. On rappelle que le bénéfice représente la différence entre le montant des ventes et le coût de production pour une quantité donnée.

Calculer le bénéfice alors réalisé.

2. **a.** Compléter le tableau 1 de **l'ANNEXE 1.**

b. Indiquer le nombre de vestes figurant dans le tableau 1 qui correspond au bénéfice le plus important.

3. Dans cette question on se place dans le cas général de la fabrication et de la vente de n vestes.

a. Exprimer le montant total $V(n)$ des ventes hors taxes en fonction du nombre n de vestes vendues

b. Le responsable du service production vous indique alors que le coût de production total $C(n)$, en euros, est donné par l'expression suivante où $10 \leq n \leq 80$:

$$C(n) = 1,5n^2 + 15n + 1\,350$$

Exprimer le bénéfice $B(n)$ réalisé en fonction du nombre n de vestes vendues, sachant que $B(n) = V(n) - C(n)$.

DEUXIÈME PARTIE (12 points)

A) Étude de fonction.

On considère la fonction f définie pour tout nombre réel de l'intervalle $[10;80]$ par :

$$f(x) = -1,5x^2 + 165x - 1\,350.$$

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

2. **a.** Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.
   On note x_0 la solution de cette équation.

   b. On admet que la fonction f atteint son maximum pour $x = x_0$.
   Calculer $f(x_0)$.

3. Compléter le tableau de variation de la fonction f (tableau 2 **ANNEXE 1**).

4. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f (tableau 3 l'**ANNEXE 1**).

5. À l'aide du tableau précédent, tracer la courbe représentative C de la fonction f dans le repère de l'**ANNEXE 2** où quatre points de cette courbe sont placés.

B) Résolution d'équation et d'inéquation

1. Sur le même graphique, tracer la droite D d'équation $y = 3000$.

2. Déterminer graphiquement les abscisses des points d'intersection de D et C.
   Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

3. On admet que résoudre l'équation $f(x) = 3\,000$ revient à résoudre l'équation :

$$-1,5x^2 + 165x - 4\,350 = 0.$$

   Résoudre l'équation $-1,5x^2 + 165x - 4\,350 = 0$ (arrondir les solutions à l'unité).

4. À l'aide du graphique, déterminer l'intervalle des valeurs de x pour lesquelles :

$$f(x) \geq 3\,000.$$

TROISIÈME PARTIE (2 points)

En utilisant les résultats précédents, indiquer par une phrase.

1. **a.** Le nombre de vestes vendues pour que le bénéfice soit maximal.

   b. La valeur de ce bénéfice maximal.

2. Le nombre de vestes vendues pour que le bénéfice soit supérieur ou égal à 3 000 €.

DOCUMENT À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 1

TABLEAU 1

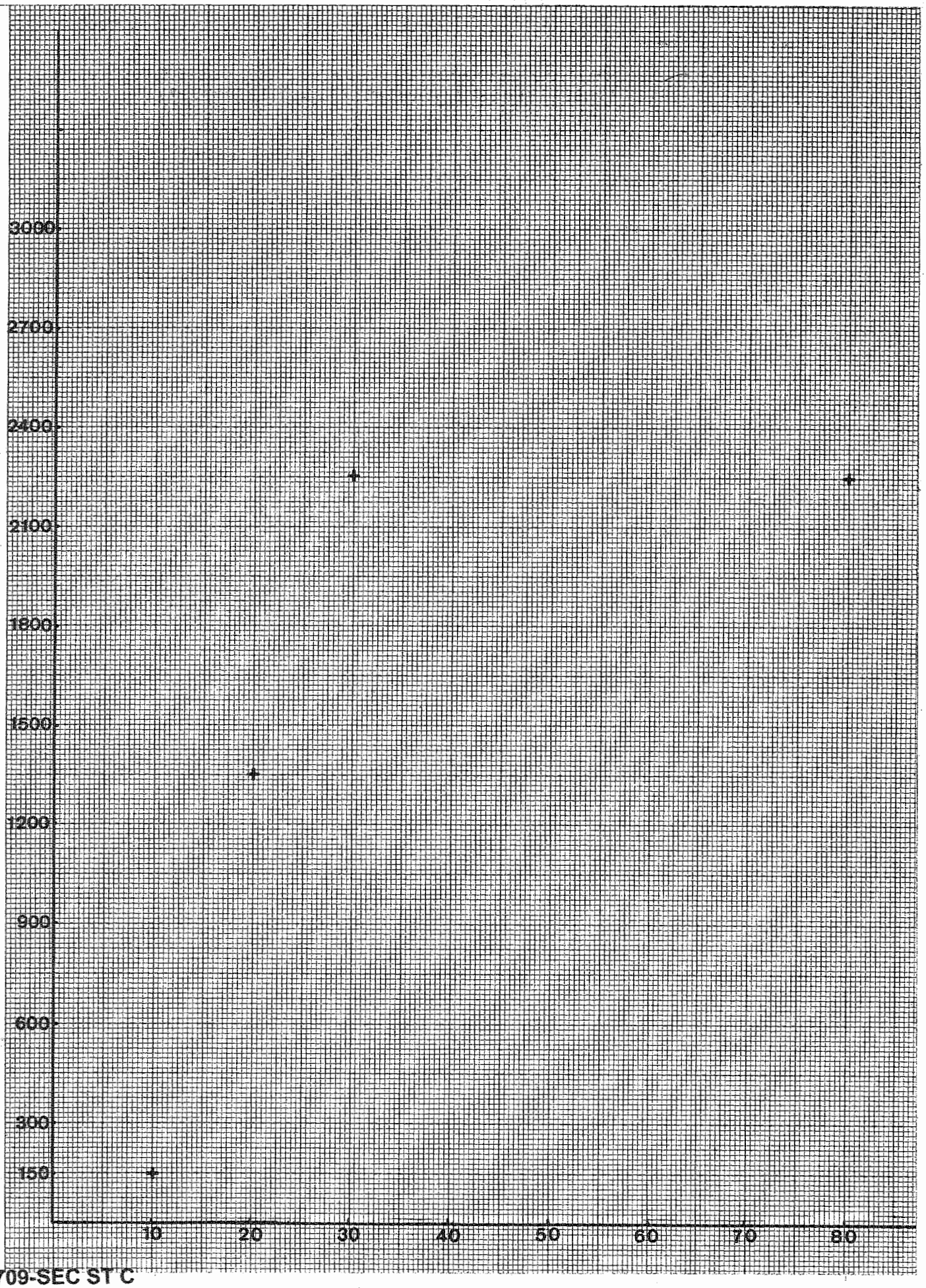
Nombre de vestes : n	Montant des ventes HT en € : V(n)	Coût de production en € : C(n)	Bénéfice réalisé en € B(n)
10	1 800	1 650	
30		3 150	2 250
50		5 850	
70	12 600	9 750	2 850
80	14 400	12 150	2 250

TABLEAU 2 – Tableau de variation de la fonction f

x	10	....	80
Signe de $f'(x)$		0	
Sens de variation de f			

TABLEAU 3 – Tableau de valeurs

x	10	20	30	40	50	60	70	80
$f(x) = -1,5x^2 + 165x - 1350$	150	1 350	2 250					2 250

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

ANNEXE 2