BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL SECRÉTARIAT
SESSION 2009

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 à 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 $ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4\,ac$

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

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

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

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

PREMIÈRE PARTIE (5 points)

Suite à un orage, le four à poterie de Monsieur Martin est très endommagé.
La compagnie d'assurance propose de le lui rembourser à un tarif tenant compte du fait qu'il est usagé.
Le tableau ci-dessous indique, pour un objet de ce type payé 1000 euros, le remboursement prévu, tenant compte du nombre d'années d'utilisation.

Années d'utilisation	1	2	3	4
Remboursements (en €)	1000	800	640	512

1. Démontrer que les nombres 1000, 800, 640 et 512 constituent les quatre premiers termes d'une suite géométrique.
Quelle est la raison de cette suite géométrique ?
Le nombre ainsi obtenu s'appelle coefficient de vétusté.

2. Le coefficient de vétusté est 0,8.
Monsieur Martin a payé son four 4500 euros en 2001. Si le remboursement est effectué la première année d'utilisation, il est égal à 4500 euros.
On pose $u_1 = 4500$.
Chaque année le remboursement prévu est obtenu en multipliant celui de l'année précédente par le coefficient de vétusté.

a. On appelle u_2 le montant du remboursement prévu pour la deuxième année d'utilisation.
Calculer u_2.

b. Compléter le tableau de **l'ANNEXE 1.**

c. On appelle u_n le remboursement prévu pour n années d'utilisation.
Écrire u_n en fonction de n.

d. L'orage qui a endommagé le four de Monsieur Martin a eu lieu en 2008, pendant la 8ème année de fonctionnement du four.
Déterminer u_8. Arrondir au centième.
Écrire une phrase indiquant le montant du remboursement versé à Monsieur Martin par sa compagnie d'assurance.

DEUXIÈME PARTIE (15 points)

Lors de l'installation de son nouveau four, Monsieur Martin souhaite lancer la fabrication d'un modèle de « cache-pots » qu'il envisage de vendre 15€ pièce.

Par jour, le coût de fabrication, en euros, de n articles fabriqués est donné par $C(n) = 0,06n^2 + 0,6n + 180$.

La capacité du four ne permet pas de fabriquer plus de 30 « cache-pots » par jour.

1. Calcul numérique et algébrique

a. Calculer le coût de fabrication de 10 articles, puis de 30 articles.

b. Calculer le prix de vente total de 10 articles, puis de 30 articles.

c. Exprimer le prix de vente total $P(n)$ de n articles en fonction de n.

d. Monsieur Martin réalisera-t-il un bénéfice en fabriquant et en vendant 10 articles ? 30 articles ? Justifier les réponses.

2. Étude de fonctions

On considère les fonctions f et g définies sur l'intervalle $[0\,;30]$ par

$f(x)=0,06x^2+0,6x+180$ et $g(x)=15x$.

La représentation graphique de la fonction g sur l'intervalle $[0\,;30]$ est tracée dans le repère de l'**ANNEXE 2**.

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

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

c. Résoudre l'inéquation $0,12x+0,6>0$.
En déduire le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[0\,;30]$.

d. Dire si la fonction f est croissante ou décroissante sur l'intervalle $[0\,;30]$.

e. Tracer la représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle $[0\,;30]$ dans le repère de l'**ANNEXE 2**, où 4 points sont déjà placés.

3. Résolution d'une équation

a. Résoudre graphiquement $f(x)\leq g(x)$ sur l'intervalle $[0\,;30]$.
Laisser apparents les traits permettant la lecture graphique.

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

$$0,06x^2-14,4x+180=0$$

c. Résoudre cette équation sur l'intervalle $[0\,;30]$.
Arrondir à 0,1.

4. Étude de la rentabilité

En utilisant les résultats précédents, indiquer par une phrase le nombre minimum de « cache-pots » à vendre par jour pour que la fabrication soit rentable.

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE

Années d'utilisation	1	2	3	4
Remboursement (en €)	$u_1 = 4500$	$u_2 =$	$u_3 =$	$u_4 = 2304$

ANNEXE 2

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE

x	0	5	10	15	20	30
$f(x)$	180	184,5		202,5	216