BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2008

MATHÉMATIQUES

Série STG

Spécialité : Communication et Gestion des Ressources Humaines

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 2

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.
L'annexe en page 5/5 est à rendre avec la copie.

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

Le sujet est composé de 3 exercices indépendants.
Le candidat doit traiter tous les exercices.
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

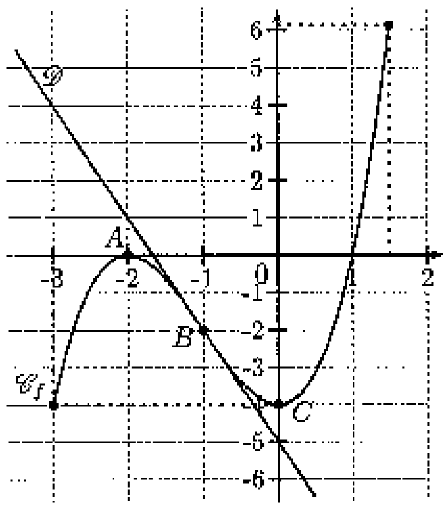
EXERCICE 1 (5 points)

Pour chacune des quatre questions de ce QCM, une seule des trois propositions est exacte.
Le candidat indiquera sur sa copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.
Une réponse exacte vaut 1 point. Une réponse inexacte enlève 0,5 point. L'absence de réponse n'apporte ni n'enlève aucun point. Si le total des points est négatif, la note de l'exercice est ramenée à 0.
On donne $\mathscr{C}_f$ la représentation graphique d'une fonction f définie et dérivable sur l'intervalle $[-3\,;\,\frac{3}{2}]$.

$\mathscr{C}_f$ admet une tangente horizontale aux points $A(-2\,;\,0)$ et $C(0\,;\,-4)$.

$\mathscr{D}$ est la tangente à $\mathscr{C}_f$ au point $B(-1\,;\,-2)$.

$\mathscr{D}$ passe par le point de coordonnées $(0\,;\,-5)$.



1. Le nombre de solutions sur l'intervalle $[-3\,;\,\frac{3}{2}]$ de l'équation $f(x) = 0$ est :

   (a) 1 (b) 2 (c) 3.

2. Les solutions sur l'intervalle $[-3\,;\,\frac{3}{2}]$ de l'équation $f'(x) = 0$ sont :

   (a) -2 et 1 (b) -2 et 0 (c) -3 et 0.

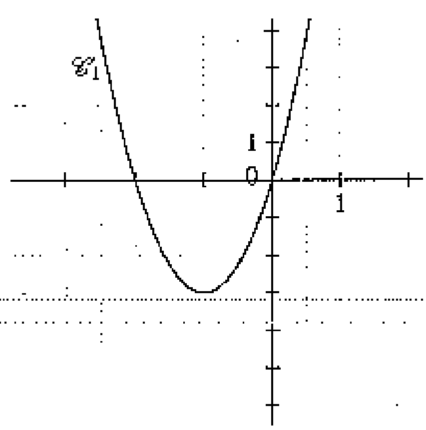
3. Le nombre dérivé $f'(-1)$ est égal à :

   (a) $1,5$ (b) -2 (c) -3.

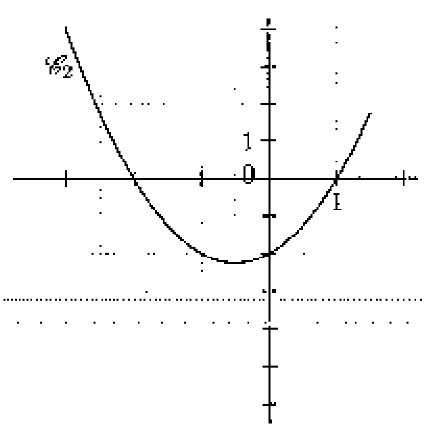
4. Une équation de la droite $\mathscr{D}$ est :

   (a) $y = -3x$ (b) $y = -3x - 5$ (c) $y = -2x - 5$.

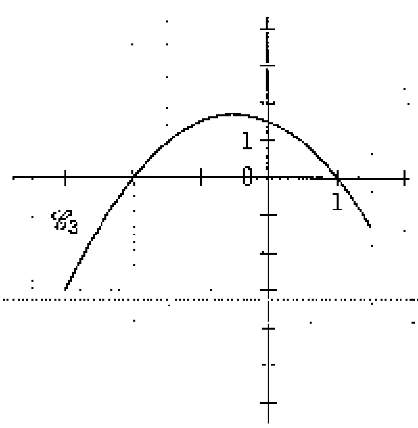
5. La représentation graphique de la fonction dérivée f' de la fonction f est :



(a)



(b)



(c)

EXERCICE 2 (7 points)

Le tableau ci-dessous donne le nombre d'habitants en France, exprimé en millions.

Année	1985	1990	1995	2000	2005
Nombre d'habitants (en millions)	56,6	58,2	59,4	60,8	62,8

(Source INSEE)

Partie A

1. Calculer le taux d'évolution du nombre d'habitants de 1985 à 2005. Arrondir à 0,01 % .
2. En déduire le taux moyen annuel entre 1985 et 2005. Arrondir à 0,01 % .
3. Calculer une estimation, en millions d'habitants, du nombre d'habitants en 2010 si le taux moyen annuel après 2005 est de 0,5 % .

Partie B

1. Construire le nuage de points $M_i(x_i\,;\,y_i)$ associé au tableau ci-dessous **dans le repère orthogonal donné en annexe.**

Année	1985	1990	1995	2000	2005
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5
Nombre d'habitants (en millions) y_i	56,6	58,2	59,4	60,8	62,8

2. On décide d'ajuster cette série statistique à deux variables par la méthode des moindres carrés.
   (a) Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite $\mathscr{D}$ de régression de y en x sous la forme $y = ax + b$, où a et b sont des nombres réels à déterminer à 10^{-1} près.

   Aucune justification n'est demandée.
   Construire la droite $\mathscr{D}$ **dans le repère donné en annexe.**

   (b) On suppose que l'évolution de la population active se poursuit selon le modèle donné par la droite d'ajustement obtenue à la question précédente.
   Déterminer graphiquement une estimation du nombre d'habitants en 2010.

EXERCICE 3 (8 points)

Anne et Bastien comparent les étrennes qu'ils reçoivent chaque année. En 2000, Anne a reçu 80 € et Bastien 100 €.
Chaque année, les étrennes d'Anne augmentent de 6 € et celles de Bastien de 3%.
Pour tout entier n, on note U_n et V_n les étrennes reçues par Anne et Bastien l'année $2000 + n$.
On a donc $U_0 = 80$ et $V_0 = 100$.

1. (a) Calculer les étrennes qu'ont reçues Anne et Bastien en 2001, puis en 2002.
   (b) Donner la nature de la suite (U_n). Justifier.
   En déduire U_n en fonction de n.
   (c) Donner la nature de la suite (V_n). Justifier.
   En déduire V_n en fonction de n.
   (d) À l'aide de la calculatrice, déterminer en quelle année Anne reçoit pour la première fois davantage que Bastien.
2. On note S_n et T_n la somme des étrennes reçues par Anne et Bastien de l'année 2000 jusqu'à l'année $2000 + n$.
   On a donc $S_n = U_0 + U_1 + \cdots + U_n$ et $T_n = V_0 + V_1 + \cdots + V_n$.
   Calculer S_{15} et T_{15}.

   Formulaire :

   – La somme S des $n+1$ premiers termes d'une suite arithmétique (u_n) est donnée par :
   $$S = u_0 + u_1 + \ldots + u_n = (n+1) \times \frac{u_0 + u_n}{2}.$$
   – La somme T des $n+1$ premiers termes d'une suite géométrique (u_n) de raison $q \neq 1$ est donnée par :
   $$S = u_0 + u_1 + \ldots + u_n = u_0 \times \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q}.$$

3. On donne ci-dessous l'extrait d'une feuille de calcul réalisée à l'aide d'un tableur :

	A	B	C	D	E	F
1	n	Année	U_n	V_n	S_n	T_n
2	0	2000	80	100	80	100
3	1	2001				
4	2	2002				
5	3	2003				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
17	15	2015				

   (a) Quelle formule, à recopier sur la plage **C4:C17**, peut-on entrer dans la cellule **C3** ?
   (b) Quelle formule, à recopier sur la plage **D4:D17** , peut-on entrer dans la cellule **D3** ?
   (c) Quelle formule, à recopier sur la plage **E4:E17** , peut-on entrer dans la cellule **E3** ?

ANNEXE À RENDRE