BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2016

MATHÉMATIQUES

Série : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DU MANAGEMENT ET DE LA GESTION STMG

DURÉE DE L'ÉPREUVE : **3 heures** – COEFFICIENT : **3**

Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. Il sera tenu compte de la clarté des raisonnements et de la qualité de la rédaction dans l'appréciation des copies.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.
Les pages 7 et 8 sont des annexes au sujet, à rendre avec la copie.

Dès que le sujet lui est remis le candidat doit s'assurer qu'il est complet.

Exercice 1 (5 points)

On observe, depuis quelques années, un modification des canaux de distribution du tourisme en faveur du tourisme en ligne.
C'est ainsi que plus de 30 millions de Français ont consulté des sites internet pour préparer leurs vacances en 2013.
Le tableau ci-dessous donne l'évolution du chiffre d'affaire, noté CA, du marché du tourisme en ligne de 2006 à 2013 en France.

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
CA en milliard d'euros : y_i	4,2	5,3	7	8	9,6	10,9	11,7	12,4

Etude XERFI, FEVAD

Les parties A, B et C sont indépendantes.

Partie A

Dans cette partie, les résultats seront arrondis au centième.

1. Déterminer le taux d'évolution, exprimé en pourcentage, du chiffre d'affaire du tourisme en ligne entre 2006 et 2009.
2. Calculer le taux d'évolution annuel moyen, exprimé en pourcentage, du tourisme en ligne en France entre les années 2006 et 2009.
3. On suppose que, de 2013 à 2016, le chiffre d'affaire du tourisme en ligne en France a augmenté de 9 % par an. Donner une estimation du chiffre d'affaire du tourisme en ligne en France pour l'année 2016.

Partie B

On considère la série statistique à deux variables $(x_i\,;y_i)$.

1. Tracer le nuage de points $(x_i\,;y_i)$ associé à cette série statistique dans le repère de l'annexe 1.
2. a) Déterminer, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement de *y* en *x* de ce nuage de points par la méthode des moindres carrés. Les coefficients seront arrondis au centième.
   b) On décide de réaliser un ajustement de la série statistique $(x_i;y_i)$ à l'aide de la droite D d'équation $y = 1{,}2x + 3{,}1$.
   Tracer la droite D dans le repère de l'annexe 1.
3. À l'aide de la question précédente, donner une estimation du chiffre d'affaire du tourisme en France en 2016.

Partie C

Parallèlement à l'essor du tourisme en ligne, on a pu observer que le nombre de plaintes des consommateurs dans le secteur du tourisme en ligne est en augmentation depuis 2011.
Les données recueillies par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) permettent d'analyser l'évolution des plaintes des consommateurs en France.
Le tableau ci-dessous donne l'évolution du nombre de plaintes enregistrées par la DGCCRF en France dans le secteur du tourisme en ligne entre les années 2011 et 2013.

Année	2011	2012	2013
Nombre de plaintes enregistrées en France	1036	1293	
Indice	100		183,4

Source : Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique

1. Calculer l'indice du nombre de plaintes enregistrées en 2012, arrondi au dixième.
2. Déterminer le nombre de plaintes enregistrées en 2013.

Exercice 2 (6 points)

On s'intéresse à une modélisation de la propagation de l'épidémie de la grippe en France durant l'hiver 2014 – 2015.
Les relevés statistiques, fournis par le réseau Sentinelle, du nombre de cas pour 100 000 habitants sur la période du 29 décembre 2014 au 1er mars 2015 ont permis de mettre en évidence une courbe de tendance, à l'aide d'un tableur.
Soit f la fonction définie, pour tout $x \in [2\,;10]$, par $f(x) = -30x^2 + 360x - 360$.
On admet que $f(x)$ modélise le nombre de malades déclarés pour 100 000 habitants au bout de x semaines écoulées depuis le début de l'épidémie. On note C sa courbe représentative dans le plan muni d'un repère orthogonal.

Partie A
À partir du graphique de l'annexe 2, répondre aux questions suivantes :

1. Selon ce modèle, au bout de combien de semaines le pic de l'épidémie a-t-il été atteint ?
2. Déterminer le nombre de semaines pendant lesquelles le nombre de malades a été supérieur ou égal à 600. On laissera les traits de justification apparents sur le graphique de l'annexe 2, à rendre avec la copie.
3. a) Montrer que $f(x) \geq 600$ équivaut à $-x^2 + 12x - 32 \geq 0$.
   b) En déduire les solutions sur $[2\,;10]$ de l'inéquation $f(x) \geq 600$.
   c) Comparer avec le résultat obtenu dans la question 2.

Partie B

1. a) Calculer $f'(x)$, où f' désigne la fonction dérivée de f sur l'intervalle $[2\,;\,10]$ puis résoudre l'inéquation $f'(x) \geq 0$ sur cet intervalle.
   b) En déduire le tableau de variations de f sur l'intervalle $[2\,;\,10]$.
2. a) Calculer le nombre dérivé de f en 3.
   b) Tracer la tangente à C au point d'abscisse 3 dans le repère de l'annexe 2.
3. On admet que le réel $f'(x)$ représente la vitesse de propagation de l'épidémie au bout de x semaines.
   La grippe se propage-t-elle plus vite au bout de 3 semaines ou de 4 semaines ?
   Justifier la réponse.

Exercice 3 (5 points)

Une entreprise familiale fabrique de la confiture de fraises biologiques. Elle achète ses fruits auprès de deux fournisseurs locaux A et B.
25 % des fruits proviennent du fournisseur A et les autres du fournisseur B.
95 % des fruits provenant du fournisseur A sont retenus pour la fabrication de la confiture.
80 % des fruits provenant du fournisseur B sont retenus pour la fabrication de la confiture.

Dans la suite, on notera $p(E)$ la probabilité d'un évènement E, et pour tout évènement F de probabilité non nulle, $p_F(E)$ la probabilité de l'évènement E sachant que F est réalisé.

Partie A
On choisit un pot de confiture au hasard dans la production.
On note A, B, C les événements :
A : « les fruits utilisés proviennent du fournisseur A »
B : « les fruits utilisés proviennent du fournisseur B »
C : « les fruits sont retenus pour la fabrication de la confiture »

Dans cette partie, les résultats seront arrondis au centième.

1. Construire un arbre de probabilité décrivant la situation.
2. a) Définir par une phrase l'évènement $A \cap C$.
   b) Calculer $p(A \cap C)$.
   c) Les événements A et C sont-ils incompatibles ? Interpréter la réponse dans le contexte de l'exercice.
3. a) Montrer que la probabilité $p(C)$, arrondie au centième, est égale à 0,84.
   b) Les événements A et C sont-ils indépendants ? Justifier la réponse.
4. Calculer $p_C(A)$. Interpréter la réponse dans le contexte de l'exercice.

Partie B

On s'intéresse dans cette partie à la masse des pots de confiture.

On admet que la masse M (en gramme) d'un pot de confiture prélevé au hasard dans le stock est modélisée par une variable aléatoire suivant la loi normale de moyenne 250 et d'écart type 2,5.

1. Donner la valeur de $p(245 \leq M \leq 255)$.
2. En déduire la probabilité qu'un pot de confiture ait une masse comprise entre 250 g et 255 g.

Exercice 4 (4 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM). Pour chacune des questions ci-dessous, une seule des réponses est exacte. Pour chaque question, indiquer le numéro de la question et recopier sur la copie la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée. Chaque réponse correcte rapporte 1 point. Une réponse incorrecte ou une absence de réponse n'apporte ni ne retire aucun point.

Un village comptait 1100 habitants en 2010. On a constaté depuis cette date une diminution annuelle de la population d'environ 5 %.
On modélise le nombre d'habitants de ce village à partir de 2010 par une suite géométrique (u_n).

1. Pour tout entier naturel n, on a :
   a) $u_n = 1100 \times 0{,}95^n$ b) $u_n = 1100 \times (1{,}05)^n$ c) $u_n = 1100 - 0{,}95n$
2. La feuille de calcul ci-dessous, extraite d'un tableur, permet d'estimer le nombre d'habitants de ce village à partir de 2010.

	A	B	C
1	Année	Rang	Nombre d'habitants
2	2010	0	1100
3	2011	1	
4	2012	2	
5	2013	3	
6	2014	4	
7	2015	5	
8	2016	6	
9	2017	7	
10	2018	8	
11	2019	9	
12	2020	10	
13	2021	11	
14	2022	12	
15	2023	13	
16	2024	14	

   Le format de cellule a été choisi pour que tous les nombres de la colonne C soient arrondis à l'unité.
   Une formule que l'on peut saisir dans la cellule C3 pour obtenir, par recopie vers le bas, les valeurs de la plage de cellules C3:C9 est :
   a) =C2*1,05 b) =C2*0,95 c) =C$2*0,95
3. Le nombre u_n d'habitants aura diminué de moitié à partir de :
   a) L'année 2024 b) L'année 2014 c) L'année de rang 13
4. Selon le modèle retenu, l'algorithme qui donne la première année pour laquelle le nombre d'habitants aura diminué de moitié est :
   a) Algorithme 1

Entrées	A entier naturel u réel

Traitement	u prend la valeur 1100
	A prend la valeur 2010
	Tant que $u > 550$
	  u prend la valeur $0{,}95 \times u$
	  A prend la valeur $A + 1$
	Fin de Tant que
	Afficher A

b) Algorithme 2

Entrées	A entier naturel u réel

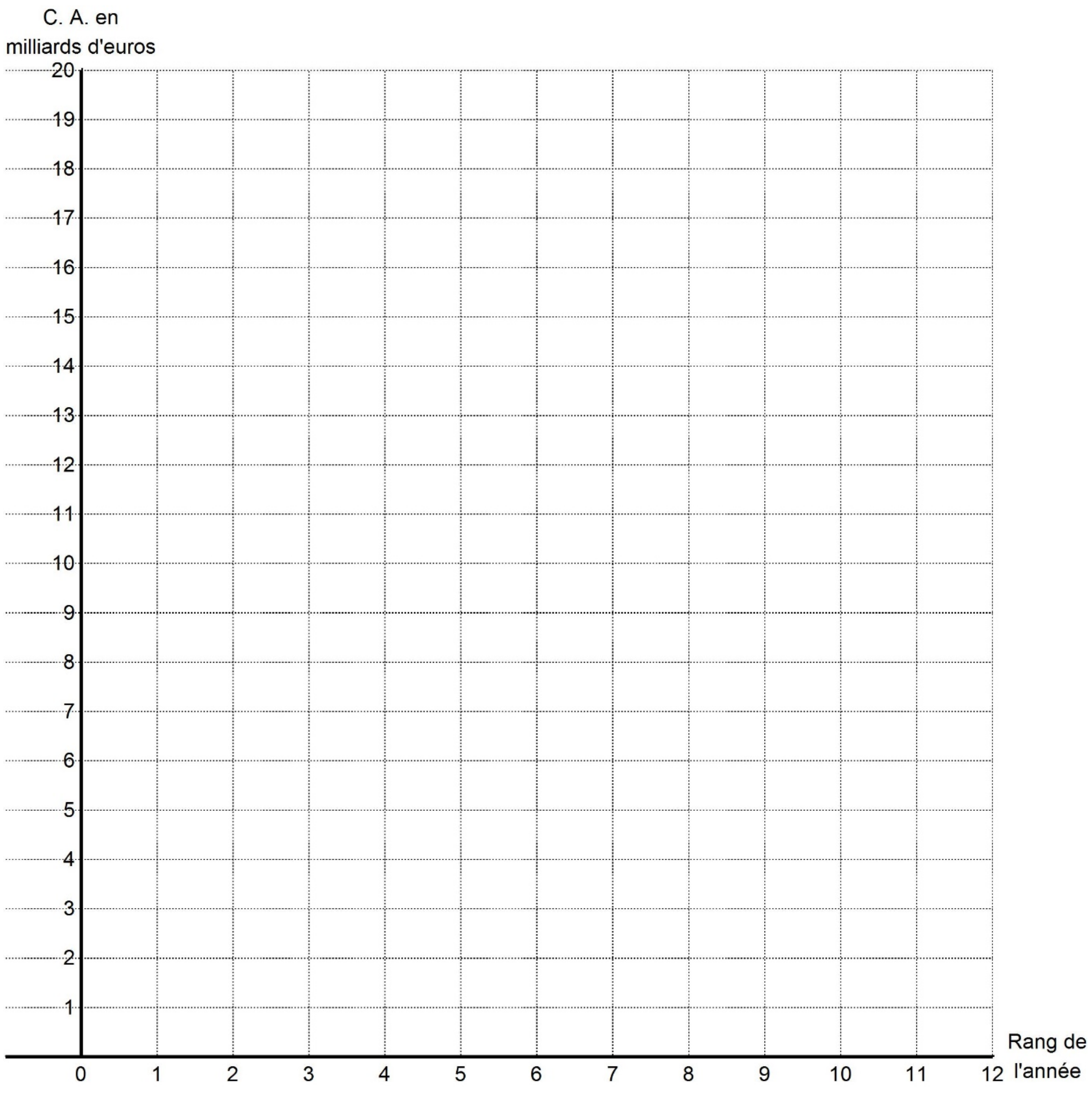
Traitement	u prend la valeur 1100
	A prend la valeur 2010
	Tant que $u \leq 550$
	  u prend la valeur $0,95 \times u$
	  A prend la valeur $A + 1$
	Fin de Tant que
	Afficher A

c) Algorithme 3

Entrées	A entier naturel u réel
Traitement	u prend la valeur 1100 A prend la valeur 2010 Tant que $u > 550$ u prend la valeur $0,95 \times u$ Fin de Tant que Afficher A

Annexe (à rendre avec la copie)

Annexe 1, exercice 1



Annexe (à rendre avec la copie)

Annexe 2, exercice 2