

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2015

MATHÉMATIQUES

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

JEUDI 18 JUIN 2015

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 (4 points)

Tous les ans, en août, Maïlys reçoit l'échéancier (document indiquant le montant de sa cotisation annuelle) de sa mutuelle « complémentaire santé ». Elle décide d'étudier l'évolution de sa cotisation de 2011 à 2014.

Elle note dans une feuille automatisée de calcul le montant en euros de ses cotisations annuelles de 2011 à 2014.

La ligne 4 est au format pourcentage à une décimale.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|--------------------------------|------|------|------|------|---|---|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | Année | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | | |
| 3 | Cotisation (en euros) | 868 | 976 | 1072 | 1177 | | |
| 4 | Taux d'évolution annuel (en %) | | | 9,8 | 9,8 | | |
| 5 | | | | | | | |

1. Calculer le taux d'évolution global de sa cotisation entre 2011 et 2014, exprimé en pourcentage et arrondi à 0,1 %.
2. Quelle formule Maïlys a-t-elle pu saisir dans la cellule C4 pour y obtenir le taux annuel d'évolution de 2011 à 2012, puis par recopie vers la droite jusqu'à la cellule E4, les taux d'évolution annuels successifs jusqu'en 2014 ?
3. Montrer que le taux d'évolution moyen annuel de la cotisation de 2011 à 2014, arrondi à 0,1 %, est de 10,7 %.
4. On fait l'hypothèse que la cotisation annuelle augmentera chaque année de 10,7 % à partir de 2014.
 - a) Estimer le montant, arrondi à l'euro, de la cotisation annuelle prévue pour 2015.
 - b) Déterminer en quelle année la cotisation annuelle aura doublé par rapport à celle de 2011. Justifier la réponse.

Exercice 2 (5 points)

Partie A

La série statistique à deux variables suivante décrit la superficie certifiée de production biologique exprimée en hectares (ha) en France de 2004 à 2009 : y_i est la superficie pour l'année 2003 + x_i .

Remarque : on ne dispose pas de données pour l'année 2005.

| Année | 2004 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------|------|------|------|------|------|
| x_i | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| y_i | 468 | 500 | 497 | 502 | 526 |

Source des données : Eurostat

Le graphique donné en annexe représente le nuage de points associé à cette série.

1. Donner, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement affine de y en x , obtenue par la méthode des moindres carrés.
Les coefficients seront arrondis à l'unité.
2. Tracer cette droite sur le graphique donné en annexe.
3. Estimer la superficie totale consacrée à l'agriculture biologique en France en 2011, arrondie à l'hectare.

Partie B

L'étude a également permis d'obtenir les données suivantes :

| Année | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------------------|------|------|------|
| x_i | 7 | 8 | 9 |
| Superficie (en ha) y_i | 572 | 701 | 856 |

Source des données : Eurostat

1. Placer les points associés aux données de ce tableau sur le graphique donné en annexe.
2. Que peut-on dire de la validité de l'ajustement précédent ? Justifier la réponse.

Partie C

Les données précédentes permettent de montrer que la superficie certifiée de production biologique a augmenté de 22 % par an entre 2010 et 2012. On fait l'hypothèse que ce taux reste constant dans les cinq années suivantes.

On note u_0 la superficie certifiée de production biologique en hectares en France en 2012 et, pour tout entier n , u_n la valeur estimée par ce modèle de la superficie certifiée de production biologique en hectares en France en $2012 + n$. Ainsi $u_0 = 856$.

1. On considère l'algorithme suivant :

| | |
|------------|---|
| Variables | k est un entier u est un réel |
| Entrée | Affecter à u la valeur 856 |
| Traitement | Pour k allant de 1 à 5 Affecter à u la valeur $1,22 \times u$ Afficher u FinPour |

Interpréter les résultats affichés par l'algorithme.

2. Estimer la superficie certifiée de production biologique en hectares en France en 2017.

Exercice 3 (6 points)

Les trois parties sont indépendantes.

Partie A

Pour entrer dans un parc aquatique, il y a deux modes de paiement possibles :

- à distance par Internet ;
- sur place aux caisses du parc.

Le responsable marketing réalise une enquête auprès des visiteurs pour mesurer la part des ventes de billets par Internet. Il distingue deux catégories de visiteurs : ceux qui résident dans le département d'implantation du parc et ceux qui résident dans un autre département.

À l'issue de l'enquête, le responsable constate que :

- 35 % des visiteurs résident dans le département,
- parmi les visiteurs résidant dans le département, 55 % ont acheté leur billet aux caisses du parc ;
- parmi les visiteurs résidant dans un autre département 80 % ont acheté leur billet sur le site Internet.

On interroge au hasard un visiteur présent dans le parc.

On note C et D les événements :

- C : « le visiteur a acheté son billet d'entrée aux caisses du parc » ;
- D : « le visiteur réside dans le département d'implantation du parc ».

Pour tout événement E , on note \bar{E} l'événement contraire de E , $p(E)$ la probabilité de E et, si F est un événement de probabilité non nulle, on note $p_F(E)$ la probabilité conditionnelle de E sachant F .

1. a) Donner les probabilités $p(D)$ et $p_D(C)$.
b) Compléter l'arbre de probabilités donné en annexe.
2. a) Traduire mathématiquement l'événement « le visiteur ne réside pas dans le département d'implantation du parc et a acheté son billet par Internet », puis calculer sa probabilité.
b) Le directeur affirme qu'il est nécessaire de restructurer le site Internet car moins des trois-quarts des visiteurs achètent leur billet en ligne. Que pensez-vous de cette affirmation ?

Partie B

Une des attractions du parc, une descente de type rafting dans des bouées géantes, attire beaucoup de visiteurs.

Les normes de sécurité imposent que le bassin d'arrivée contienne un volume d'eau compris entre 150 et 170 m³ d'eau. Chaque soir, à la fermeture du parc, l'équipe de maintenance effectue des vérifications et décide, ou non, d'intervenir. Le volume d'eau (exprimé en m³) contenu dans le bassin, à la fin d'une journée d'exploitation de cette attraction, est modélisé par une variable aléatoire X suivant une loi normale d'espérance $\mu = 160$ et d'écart type $\sigma = 5$.

1. a) Calculer $p(150 \leq X \leq 170)$.
b) En déduire la probabilité que l'équipe de maintenance soit obligée d'intervenir pour respecter les normes de sécurité.
2. Quelle est la probabilité que l'équipe de maintenance soit obligée, pour respecter les normes, de rajouter de l'eau dans le bassin à la fin d'une journée d'ouverture ?

Partie C

Pour le repas du midi, les visiteurs restant toute la journée dans le parc peuvent :

- soit déjeuner dans l'un des restaurants du parc ;
- soit consommer, sur une aire de pique-nique, un repas qu'ils ont apporté.

La direction souhaite estimer la proportion p de visiteurs déjeunant dans l'un des restaurants du parc.

Un sondage est effectué à la sortie du parc : 247 visiteurs parmi 625 ont déjeuné dans l'un des restaurants du parc.

Déterminer un intervalle de confiance au niveau de confiance de 95 % de la proportion p de visiteurs déjeunant dans l'un des restaurants du parc.

Exercice 4 (5 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple (QCM).

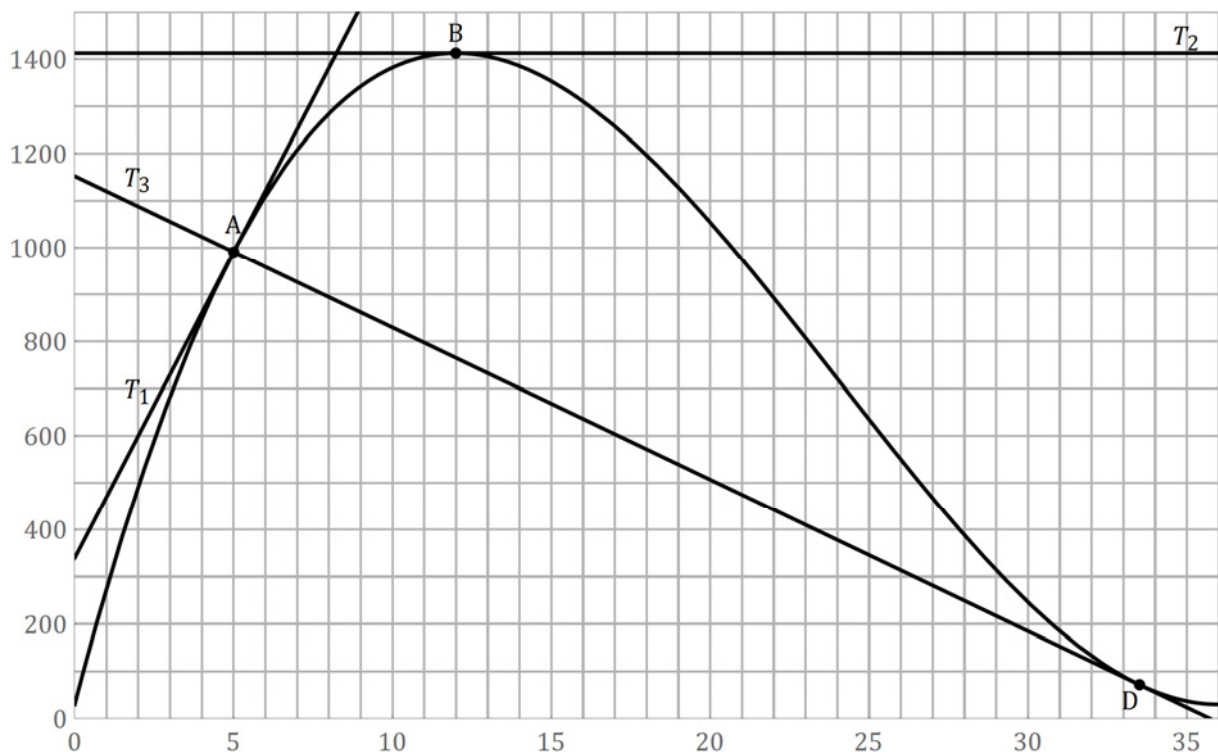
Pour chacune des cinq questions, une seule des quatre propositions est exacte. Le candidat recopiera sur sa copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Une réponse exacte rapporte un point, une réponse fausse ou l'absence de réponse n'enlève pas de point.

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A

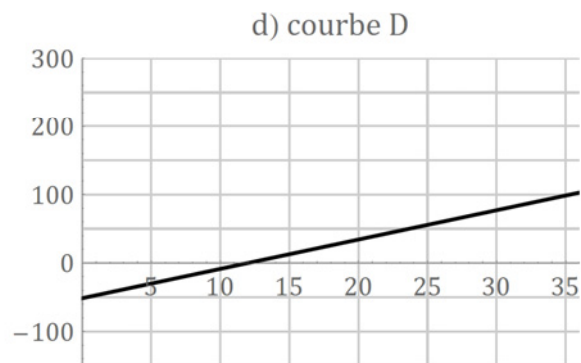
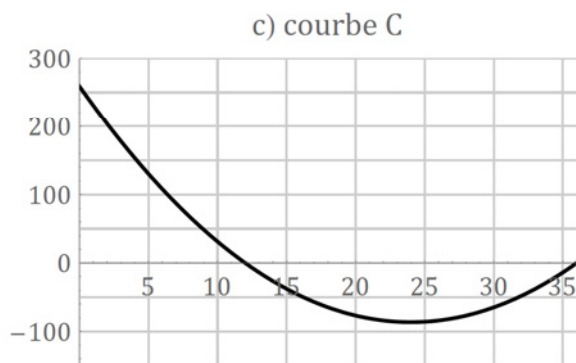
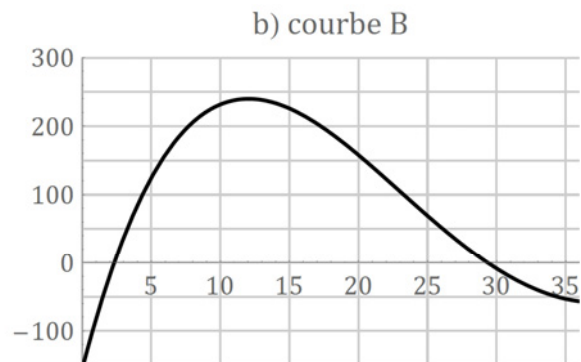
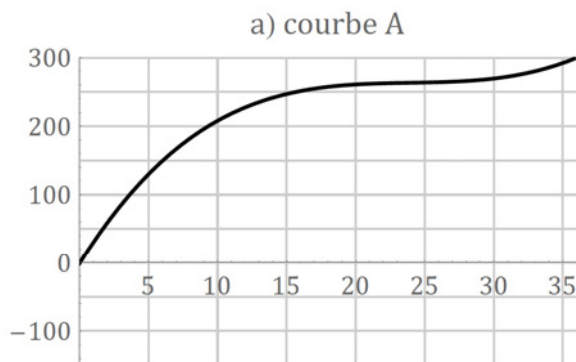
La courbe C ci-dessous est la représentation d'une fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 36]$.



A est le point de la courbe C d'abscisse 5, B celui d'abscisse 12 et D celui d'abscisse 33,5. T_1 est la tangente à la courbe C au point A, T_2 celle au point B et T_3 celle au point D.

1. L'image de 12 par la fonction f est environ
a) 0 b) 760 c) 1410 d) 1900
2. $f'(5)$ est environ égal à
a) -30 b) 125 c) -125 d) 1,25

3. L'une des quatre courbes suivantes représente la fonction dérivée de f . Laquelle ?



Partie B

Soit g la fonction définie sur $[0; 36]$ par :

$$g(x) = 0,2x^3 - 14,4x^2 + 259,2x + 295,2$$

1. La fonction dérivée g' de g sur $[0 ; 36]$ est définie par :

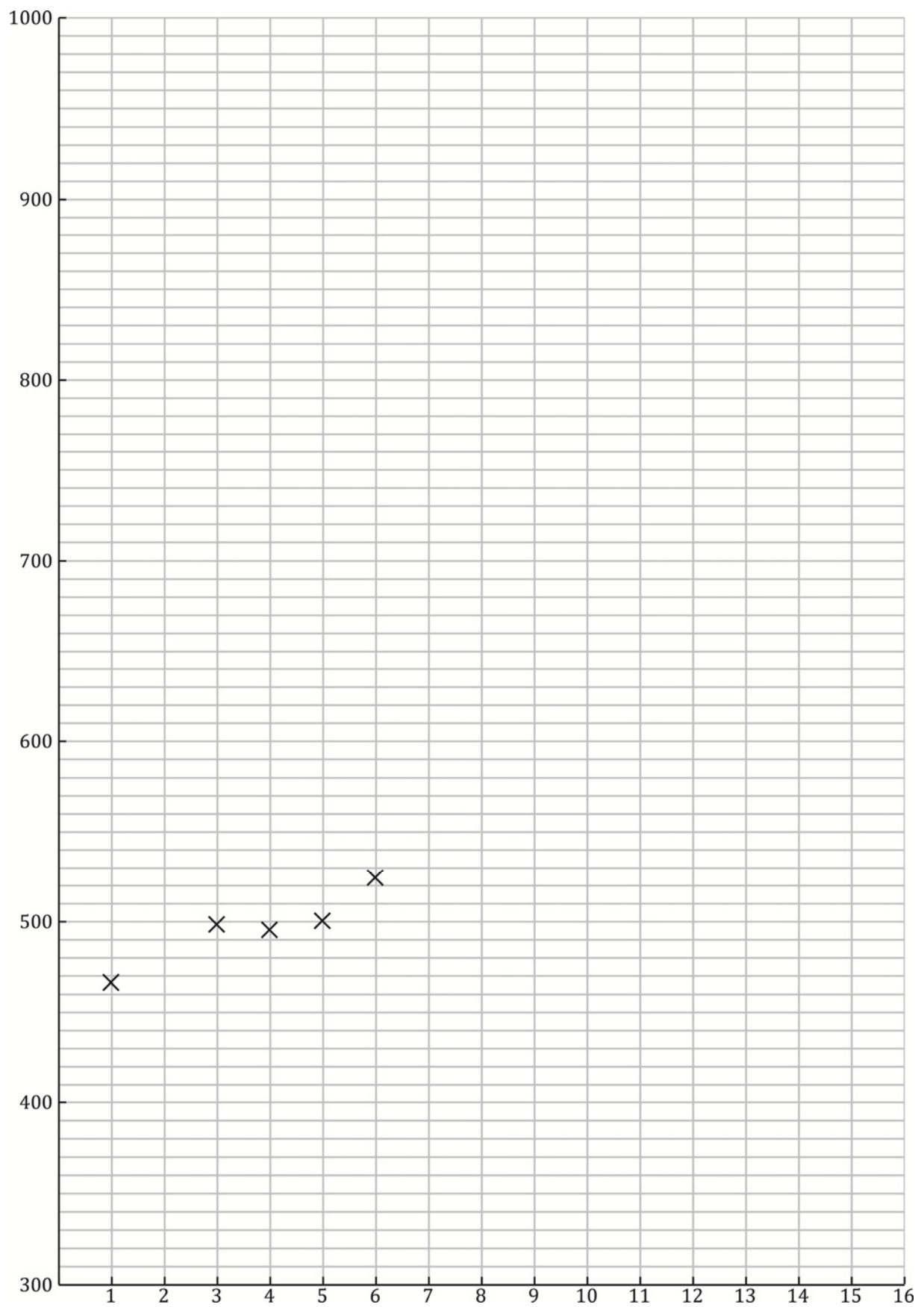
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| a) $g'(x) = 0,5x^2 - 28,8x + 259,2$ | b) $g'(x) = 0,6x^2 - 28,8x + 259,2$ |
| c) $g'(x) = 0,6x^2 - 28,8x + 554,4$ | d) $g'(x) = 0,2x^2 - 144x + 554,4$ |

2. Le maximum de g sur $[0 ; 36]$ est :

- | | | | |
|----------|-----------|-------|-------|
| a) 295,2 | b) 1677,6 | c) 12 | d) 36 |
|----------|-----------|-------|-------|

Annexe1 à rendre avec la copie

Exercice 2



Annexe 2 à rendre avec la copie

Exercice 3

