BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2016

MATHÉMATIQUES

Sciences et Technologies du Management et de la Gestion

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 3 heures - COEFFICIENT : 3

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

Le candidat doit traiter les 3 exercices.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7

L'annexe (page 7/7) est à rendre avec la copie.

Dès que le sujet lui est remis, le candidat doit s'assurer qu'il est complet et que toutes les pages sont imprimées.

Le candidat est invité à faire figurer toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Exercice 1 (7 points)

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Le tableau ci-dessous donne l'émission moyenne de CO_2 (exprimée en grammes de CO_2 par km) des voitures particulières neuves, immatriculées chaque année en France, entre 1995 et 2013.

Année	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Rang de l'année : x_i	0	5	10	12	13	14	15	16	17	18
Emission moyenne de CO_2 : y_i	173	162	152	149	140	133	130	127	124	117

Source : ADEME

Partie A

Le nuage de points de coordonnées (x_i, y_i) est représenté **page 7/7 en annexe à rendre avec la copie.**

1. À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite D qui réalise un ajustement affine de ce nuage de points par la méthode des moindres carrés.
On arrondira les coefficients au centième.

2. On décide de modéliser l'évolution de l'émission moyenne y de CO_2 en fonction du rang x de l'année par la relation $y = -3{,}1x + 177{,}7$.
On note D la droite d'équation $y = -3{,}1x + 177{,}7$.

a. Tracer la droite D dans le repère donné en **annexe à rendre avec la copie**.

b. Le règlement européen du 10 mars 2014 fixe un objectif d'émissions moyennes d'au maximum 95 grammes de CO_2 par km en 2020 pour les voitures particulières neuves.
Selon ce modèle, la France atteindra-t-elle cet objectif ?

Partie B

À partir des données fournies dans le tableau :

1. Calculer le taux global d'évolution des émissions moyennes de CO_2 des voitures particulières neuves entre 1995 et 2013. Exprimer le résultat en pourcentage et arrondir à 0,1 %.

2. Calculer le taux moyen annuel d'évolution des émissions moyennes de CO_2 des voitures particulières neuves entre 1995 et 2013. Exprimer le résultat en pourcentage et arrondir à 0,1 %.

Partie C

Dans cette partie, on se propose de modéliser, par une suite géométrique, l'évolution de l'émission moyenne de CO_2 (exprimée en grammes de CO_2 par km) des voitures particulières neuves immatriculées chaque année en France. On considère que celle-ci diminue de 2,1 % par an à partir de 2013.

Pour tout entier naturel n, on note u_n l'émission moyenne de CO_2 des voitures particulières neuves immatriculées dans l'année en France pour l'année 2013 + n. Ainsi $u_0 = 117$.

1. a. Montrer que $u_1 \approx 114{,}5$.

b. Calculer u_2. *On arrondira le résultat au dixième.*

2. Expliquer pourquoi la suite (u_n) est une suite géométrique. Donner sa raison.

3. Exprimer u_n en fonction de n.

4. Selon ce modèle d'évolution, la France respectera-t-elle l'objectif européen d'émissions moyennes d'au maximum 95 grammes de CO_2 par km en 2020 pour les voitures particulières neuves ?

Exercice 2 (7 points)

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de manière indépendante.

Dans le cadre d'une campagne de sensibilisation au tri des ordures ménagères, une enquête a été menée auprès de 1500 habitants d'une ville, répartis de la manière suivante :

- moins de 35 ans : 25 % ;
- entre 35 et 50 ans : 40 % ;
- plus de 50 ans : 35 %.

À la question : « Triez-vous le papier ? »,

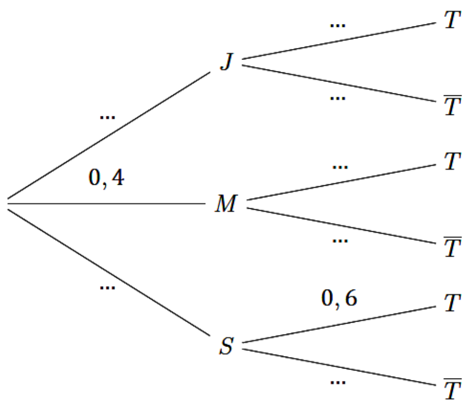
- 80 % des moins de 35 ans ont répondu « oui »,
- 70 % des personnes âgés de 35 à 50 ans ont répondu « oui »,
- 60 % des personnes de plus de 50 ans ont répondu « oui ».

Partie A

On interroge au hasard une personne parmi celles qui ont répondu à cette enquête. On considère les événements suivants :

- J : « la personne interrogée a moins de 35 ans »;
- M : « la personne interrogée a un âge compris entre 35 et 50 ans »;
- S : « la personne interrogée a plus de 50 ans »;
- T : « la personne interrogée trie le papier ».

1. En utilisant les données de l'énoncé recopier et compléter l'arbre de probabilités ci-dessous :



2. a. Définir par une phrase l'événement $S \cap T$.

b. Calculer la probabilité de l'événement $S \cap T$.

3. Calculer la probabilité de l'événement : « la personne interrogée a moins de 35 ans et trie le papier ».

4. On note p la probabilité que la personne interrogée trie le papier. Montrer que p =0,69.

5. Calculer la probabilité, arrondie au centième, que la personne interrogée ait moins de 35 ans sachant qu'elle trie le papier.

Partie B

1. Dans cette question, on choisit au hasard 3 personnes parmi les 1500 interrogées. On suppose que ce choix peut être assimilé à 3 tirages indépendants avec remise. On rappelle que la probabilité p qu'une personne interrogée trie le papier est égale à 0,69.

Quelle est la probabilité, arrondie au centième, que, parmi les 3 personnes interrogées, une au moins trie le papier ?

2. On considère que l'échantillon des 1500 personnes interrogées est représentatif du comportement face au tri des déchets des habitants de cette ville.
Sachant que $p = 0{,}69$, estimer à l'aide d'un intervalle de confiance, au niveau de confiance de 95 %, la proportion des habitants de cette ville qui trient le papier.

Exercice 3 (6 points)

Partie A

On considère la fonction f définie sur l'intervalle [1 ; 11] par :

$$f(x) = 0{,}11\,x^{2} - 0{,}66\,x + 1{,}86\,.$$

1. On note f' la fonction dérivée de la fonction f. Calculer $f'(x)$.
2. Étudier le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle [1 ; 11] et en déduire le tableau de variation de la fonction f.
3. Quel est le minimum de f? Pour quelle valeur est-il atteint ?

Partie B

Le tableau ci-dessous donne les ventes annuelles (en millions) de disques vinyles aux États-Unis de 2004 à 2014.

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rang x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ventes y_i	1,2	0,9	0,9	1	1,9	2,5	2,8	3,6	4,6	6,1	9,2

Source : MBW analysis/Nielsen Soundscan

On a représenté les points de coordonnées $(x_i\,;\,y_i)$ dans le repère de **l'annexe à rendre avec la copie en page 7/7**.

On décide de modéliser les ventes annuelles de vinyles par la fonction f.

1. a. Recopier et compléter, à l'aide de la calculatrice, le tableau de valeurs suivant . *On arrondira les résultats au dixième.*

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$f(x)$											

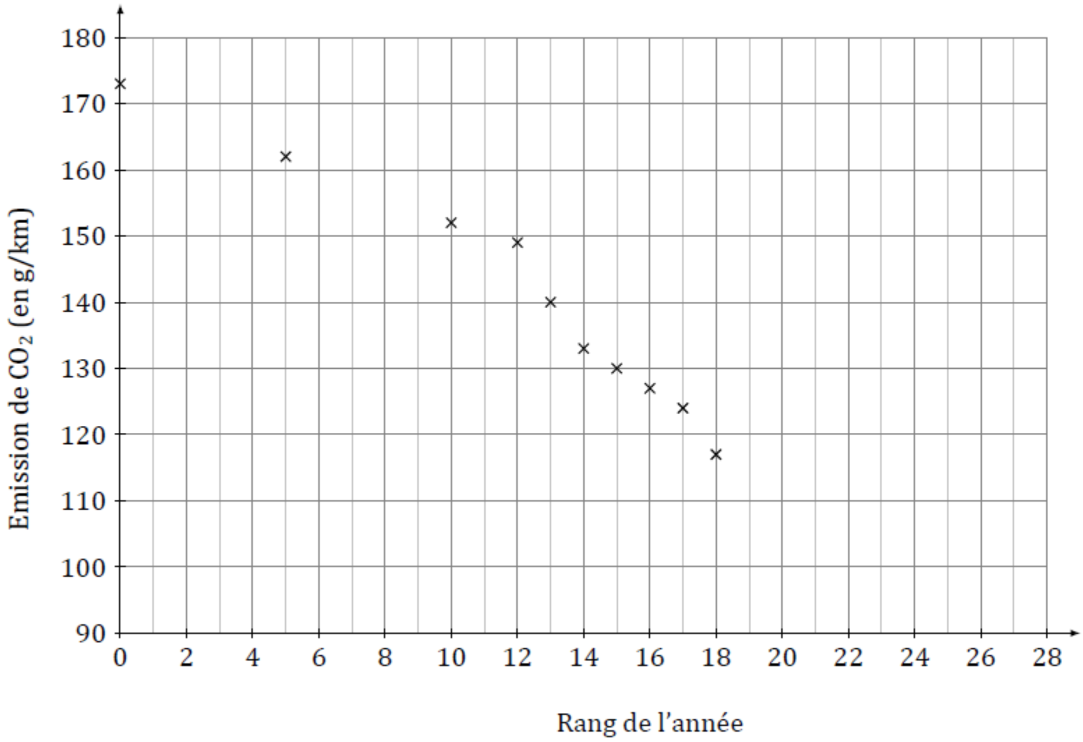
b. Construire la représentation graphique de la fonction f dans le repère donné en annexe.

c. En quelles années le modèle semble-t-il le plus éloigné de la réalité ?

2. À l'aide de ce modèle, estimer le nombre de ventes de vinyles en 2016.

Annexe à rendre avec la copie

EXERCICE 1 – PARTIE A



EXERCICE 3 – PARTIE B