

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Session 2011

Épreuve :

MATHÉMATIQUES

Série

SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA GESTION

Spécialités :

Marketing (coefficient : 3)

Comptabilité et finance d'entreprise (coefficient : 3)

Gestion des systèmes d'information (coefficient : 4)

Durée de l'épreuve : 3 heures

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le sujet comporte 7 pages, numérotées de 1 à 7, dont deux annexes pages 6 et 7 à rendre avec la copie.

Le sujet est composé de quatre exercices.

Exercice 1 (3 points)

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

Pour chaque question, une seule des trois réponses proposées est correcte.

Relever sur la copie le numéro de la question ainsi que la lettre correspondant à la réponse choisie. Aucune justification n'est demandée.

Une réponse juste rapporte un point ; une réponse fausse enlève 0,25 points et l'absence de réponse ne rapporte ni n'enlève de point. Si le total des points est négatif, alors la note attribuée à l'exercice est ramenée à 0.

1. Soit f la fonction définie sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = -x + 10 + 2 \ln x$. L'image de 1 par f est :

a. $f(1) = 11$

b. $f(1) = 9$

c. $f(1) = 13$

2. La fonction dérivée de f est la fonction f' définie sur $]0; +\infty[$ par :

a. $f'(x) = \frac{2}{x}$

b. $f'(x) = \frac{-x+2}{x}$

c. $f'(x) = \frac{10}{x}$

3. Soit g la fonction définie sur \mathbf{R} par $g(x) = \frac{-x+10}{e^x}$. La tangente à la courbe représentative de la fonction g au point d'abscisse 0 a un coefficient directeur égal à :

a. 9

b. 10

c. -11

Exercice 2 (5 points)

Dans une entreprise, les salariés ont entre 18 et 60 ans. 30 % d'entre eux ont entre 18 et 34 ans. 48 % des salariés âgés de 18 à 34 ans fument. Parmi les plus de 34 ans, 23 % sont fumeurs.

L'infirmière de l'entreprise a créé pour chaque salarié une fiche sur laquelle figure son âge et s'il est fumeur ou non.

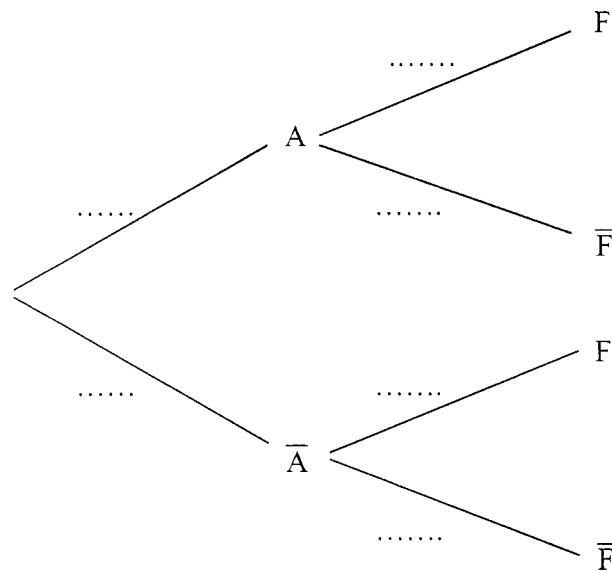
On choisit au hasard une fiche dans ce fichier.

On définit les événements suivants :

A : « La fiche est celle d'un salarié âgé de 18 à 34 ans ».

F : « La fiche est celle d'un fumeur ».

- Définir à l'aide d'une phrase en français l'événement \bar{A} puis calculer la probabilité de cet événement.
- Reproduire sur la copie et compléter l'arbre de probabilité ci-dessous :



- Calculer la probabilité de l'événement « La fiche choisie est celle d'un salarié fumeur âgé de 18 à 34 ans ».
- Montrer que la probabilité de l'événement F est égale à 0,305.
- Sachant que la fiche choisie est celle d'un fumeur, calculer la probabilité que ce soit celle d'un salarié de plus de 34 ans. En donner une valeur approchée arrondie à 10^{-3} près.

Exercice 3 (6 points)**Partie A**

On s'intéresse à l'évolution du prix d'un paquet de cigarettes et du nombre de ventes de cigarettes en France entre 2000 et 2009. Le tableau 1 de l'annexe 1, à rendre avec la copie, donne le prix et les ventes de cigarettes de la marque la plus vendue ainsi que les indices de ces ventes en prenant 2000 comme année de référence.

Les pourcentages demandés seront arrondis à 0,1 %.

1. Compléter le tableau 1 de l'annexe 1, en calculant l'indice correspondant à l'année 2002 et le montant des ventes en 2004. On justifiera les calculs sur la copie.
2. Ce tableau ayant été réalisé à l'aide d'un tableur, donner la formule qui, entrée en cellule D3, permet, par recopie vers le bas, d'obtenir le contenu des cellules de la plage D3:D11.
3. Calculer, en pourcentage, le taux d'évolution du prix des cigarettes entre 2000 et 2009.

Partie B

Dans cette partie, on s'intéresse à l'évolution du nombre de fumeurs et du prix du tabac à partir de l'année 2010.

Dans une ville moyenne il y a 5000 fumeurs en 2010. Cette même année, le paquet de cigarettes coûte 5,60 €. On peut lire dans certains articles de journaux qu'une augmentation de 10 % du prix des cigarettes ferait diminuer le nombre de fumeurs de 3 à 4 %.

Pour déterminer l'évolution correspondante du prix des cigarettes et du nombre de fumeurs, on modélise le prix d'un paquet de cigarettes et le nombre de fumeurs d'une ville moyenne la même année par deux suites.

Pour tout entier naturel n , u_n désigne le prix, en euros, d'un paquet de cigarettes de la marque la plus vendue pendant l'année $2010 + n$ et v_n le nombre de fumeurs la même année.

En 2010, on a donc $u_0 = 5,60$ et $v_0 = 5000$.

On considère que le prix des cigarettes augmente de 10 % par an et que le nombre de fumeurs diminue de 4 % par an.

1. Montrer que la suite (u_n) est géométrique de raison 1,1.
2. Exprimer u_n en fonction de n et calculer le prix d'un paquet de cigarettes en 2020.
3. On admet que la suite (v_n) est une suite géométrique de raison 0,96. On utilise un tableur pour calculer les termes des deux suites. La feuille de calcul obtenue est représentée par le tableau 2 fourni en annexe 1.

Donner une formule qui, entrée en cellule D3, permet, par recopie vers le bas, d'obtenir le contenu des cellules de la plage D3:D11.

4. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.*

À partir de quelle année le nombre de fumeurs aura-t-il diminué de moitié et quel sera alors le prix d'un paquet de cigarettes si l'on considère que l'on garde le même type d'évolution ?

Exercice 4 (6 points)

Le tableau suivant donne l'évolution du prix d'un article de consommation courante entre le 1^{er} janvier 2000 et le 1^{er} janvier 2009.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rang de l'année : x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prix en euros : y_i	72	79	85	88	97	106	119	132	144	153

Partie A

Le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$, pour i variant de 0 à 9, est donné en annexe 2, à rendre avec la copie.

- Déterminer par la méthode des moindres carrés, à l'aide de la calculatrice, une équation de la droite d'ajustement de y en x (arrondir les coefficients au millième).
- On décide d'ajuster le nuage avec la droite \mathcal{D} d'équation $y = 9,2x + 66$.
 - Tracer la droite \mathcal{D} sur le graphique de l'annexe 2, à rendre avec la copie.
 - En utilisant cet ajustement affine, donner une estimation du prix de cet article le 1^{er} janvier 2011.
 - Selon cet ajustement, au cours de quelle année l'article coûtera-t-il plus de 200€ ?
- Calculer, en pourcentage, le taux d'évolution du prix en euros de cet article entre le 1^{er} janvier 2000 et le 1^{er} janvier 2009.
 - Calculer, en pourcentage, le taux annuel moyen d'évolution du prix en euros de cet article entre le 1^{er} janvier 2000 et le 1^{er} janvier 2009 (arrondir à 0,1 % près).

Partie B

On décide de modéliser l'évolution du prix de cet article au cours du temps, à partir du 1^{er} janvier 2000, par la fonction f définie par $f(x) = 72 \times 1,087^x$.

Ainsi :

- x est le temps écoulé depuis le 1^{er} janvier 2000, l'unité de temps étant l'année.
 - $f(x)$ est une estimation du prix de l'article lorsqu'il s'est écoulé un temps x après le premier janvier 2000. Par exemple $f(2,25)$ est une estimation, avec ce modèle, du prix de l'article le 1^{er} avril 2002.
- En utilisant ce modèle, estimer le prix, arrondi à l'unité, de l'article le 1^{er} janvier 2011 puis le 1^{er} juillet 2011.
 - En utilisant ce modèle, au cours de quelle année l'article coûtera-t-il plus de 200€ ? Préciser le mois.

Partie C

En réalité, entre le 1^{er} janvier 2009 et le 1^{er} janvier 2011 le prix de l'article a augmenté de 15 %. Quel modèle donne la meilleure estimation du prix de cet article le 1^{er} janvier 2011 ?

Annexe 1 de l'exercice 3, à rendre avec la copie

Tableau 1

	A	B	C	D
1	Année	Prix d'un paquet de cigarettes en euros	Ventes de cigarettes (en millions d'unités)	Indice des ventes de cigarettes, arrondi à l'unité
2	2000	3,20	82514	100
3	2001	3,35	83464	101
4	2002	3,60	80529	
5	2003	4,10	69648	84
6	2004	5,00		67
7	2005	5,00	54801	66
8	2006	5,00	55772	68
9	2007	5,10	54945	67
10	2008	5,30	53589	65
11	2009	5,35	54980	67

(Source : Altadis, filière de distribution de tabac en France métropolitaine hors Corse)

Les cellules de la colonne B sont au format nombre à deux décimales.

Tableau 2

Le tableau 2 ci-dessous n'est pas à compléter

Evolution du nombre de fumeurs et du prix du tabac à partir de l'année 2010

	A	B	C	D
1	Année	n	Prix d'un paquet u_n	Nombre de fumeurs v_n
2	2010	0	5,6	5000
3	2011	1	6,2	4800
4	2012	2	6,8	4608
5	2013	3	7,5	4424
6	2014	4	8,2	4247
7	2015			
8	2016			
9	2017			
10	2018			
11	2019			

Les cellules de la colonne C sont au format nombre à une décimale.

Les cellules de la colonne D sont au format nombre à 0 décimale.

Annexe 2 de l'exercice 4, à rendre avec la copie

