**DST Mathématiques**

**Durée : 1 h 45**

*Présentation et orthographe seront pris en compte dans le barème de notation.*

*Les calculatrices graphiques sont autorisées pour ce sujet.*

**EXERCICE 1 :** 6 points

Le tableau suivant donne le prix moyen d’un paquet de cigarettes au 1er janvier de chaque année de 1991 à 2000. On sait de plus que, au 1er janvier 2015, le prix moyen d’un paquet de cigarettes était de 6.50 €

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Année | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| Rang de l’année | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Prix en euros | 1.50 | 1.81 | 2.10 | 2.36 | 2.67 | 2.74 | 2.94 | 2.96 | 3.05 | 3.20 |

1. Dans un repère orthogonal représenter le nuage de points associé à cette série statistique. Unités : 1 cm pour une année en abscisse et 2 cm pour 1 euro en ordonnée. Déterminer les coordonnées du point moyen G du nuage
2. Vu le graphique, vous semble-t-il y avoir une relation entre les deux variables ? De quelle nature ? Justifier votre réponse en calculant une certaine quantité et en la commentant.
3. Déterminer l’équation de la droite d’ajustement par la méthode de Mayer. *On arrondira les coefficients obtenus au millième*.
4. Donner, à l’aide de la calculatrice, l’équation de la droite D d’ajustement obtenue par la méthode des moindres carrés. *On arrondira les valeurs numériques obtenues au millième*.
5. Selon ce modèle d’ajustement, quel est le prix moyen d’un paquet de cigarettes le 1er janvier 2012 ? Que peut-on penser du résultat obtenu ?

**EXERCICE 2 :** 5 points

1. On considère les fonctions  et  définies et dérivables pour tout nombre réel  de l'intervalle [ 0 ; 8 ] par  et

Afin de déterminer les coordonnées du point E intersection des deux courbes on est amené à résoudre dans l'intervalle [ 0 ; 8 ] l'équation .

Pour cela, on considère la fonction  définie sur l'intervalle [ 0 ; 8 ] par .

1. Déterminer le sens de variation de la fonction de  sur l'intervalle [ 0 ; 8 ] .
2. Démontrer que l'équation admet une solution unique dans l'intervalle [ 0 ; 8 ]. À l'aide de la calculatrice, déterminer l'arrondi de au centième.
3. Les fonctions  et définies dans la partie A modélisent respectivement l'offre et la demande d'un produit :

* est la quantité, exprimée en milliers d'articles, que les producteurs sont prêts à vendre au prix unitaire de x centaines d'euros;
* la quantité, exprimée en milliers d'articles, que les consommateurs sont prêts à acheter au prix unitaire de x centaines d'euros.

On appelle prix unitaire d'équilibre du marché la valeur de  pour laquelle l'offre est égale à la demande. Quel est, exprimé à l'euro près, (arrondi à la centaine d'articles près), le prix unitaire d'équilibre du marché ? Quel nombre d'articles, correspond à ce prix unitaire d'équilibre ?

**EXERCICE 3 :** 9 points

La fonction est définie sur lR – { 1 } par et on note Csa courbe représentative dans un repère orthogonal.

1. Déterminer les limites de aux bornes de son domaine de définition. Conclure
2. Calculer puis étudier son signe. En déduire les variations de 
3. a) Déterminer trois réels a, b et c tels que, pour tout x appartenant à I on ait :

.

b) Démontrer que la droite D, d’équation est asymptote oblique à C, puis étudier la position relative de C par rapport à D.

1. Donner une équation de la tangente T à Cau point d’abscisse 3.
2. Existe-t-il un (ou des) point(s) de Cen lequel (ou lesquels) la tangente est parallèle à la droite d’équation  ?