

Pays : Mali	Année : 2014	Épreuve : Mathématiques
Examen : BAC, série SECO	Durée : 3 h	Coefficient : 3

EXERCICE 1 (5 points)

Une entreprise du secteur « Bâtiments et Travaux Publics » doit réduire la quantité de déchets qu'elle rejette pour respecter une nouvelle norme environnementale. Elle s'engage, à terme, à rejeter moins de 30 000 tonnes de déchets par an.

En 2007, l'entreprise rejetait 40 000 tonnes de déchets.

Depuis cette date, l'entreprise réduit chaque année de 5% la quantité de déchets qu'elle rejette par rapport à la quantité rejetée l'année précédente, mais elle produit par ailleurs 200 tonnes de nouveaux déchets par an en raison du développement de nouvelles activités.

Pour tout entier naturel n , on note r_n la quantité, en tonnes, de déchets pour l'année $(2007 + n)$. On a alors : $r_0 = 40\,000$.

1. a) Calculer r_1 et r_2 .

b) Justifier que pour tout entier naturel n , on a : $r_{n+1} = 0,95 r_n + 200$.

2. Soit (S_n) la suite définie pour tout entier naturel n par : $S_n = r_n - 4\,000$.

a) Démontrer que la suite (S_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.

b) Pour tout entier naturel n , exprimer (S_n) en fonction de n .

En déduire que, pour tout entier naturel n , on a : $r_n = 36\,000 \times 0,95^n + 4\,000$.

c) La quantité de déchets rejetée diminue-t-elle d'une année à l'autre ? Justifier.

d) Déterminer la limite de la suite (r_n) quand n tend vers l'infini.

e) Calculer une estimation, en tonnes et à une tonne près, de la quantité de rejets en 2011.

EXERCICE 2 (5 points)

1. Dans un lycée, 55% des élèves sont des filles et 25% des filles sont des déplacées.

Quelle est le pourcentage des filles déplacées dans ce lycée ?

Combien de filles déplacées cela représente-t-il si le lycée compte 225 élèves au total ? (1 pt)

2. Un boulanger qui fabrique 5 200 baguettes de pain quotidiennement, sait que pendant les fêtes traditionnelles il doit augmenter sa production de 15% par jour.

Calculer le nombre de baguettes qu'il aura fabriquées au bout d'une semaine de fêtes.

3. La robe de FADIMA mesurait 1,68 m. Après le premier lavage, il mesurait 3% de moins et après le deuxième lavage, il mesurait 1,5% de moins.

Calculer la longueur de cette robe après le deuxième lavage.

4. Dans chacun des trois cas ci-dessus, nommer le type de pourcentage utilisé.

EXERCICE 3 (5 points)

Le but de cet exercice est de déterminer le bénéfice maximum réalisable pour la vente d'un produit « alpha » fabriqué par une entreprise. Toute l'étude porte sur un mois complet de production.

Le coût marginal de fabrication du produit « alpha » par l'entreprise est modélisé par la fonction C_m définie sur l'intervalle $[1 ; 20]$ par : $C_m(q) = 4 + (0,2q^2 - 2q)e^{-0,2q}$

q étant la quantité exprimée en tonnes et $C_m(q)$ son coût exprimé en milliers de francs CFA.

1. La fonction coût total est modélisée par la fonction C_T définie sur l'intervalle $[1 ; 20]$ par :

$$C_T(q) = 4q - q^2 e^{-0,2q}.$$

Vérifier que cette fonction C_T est une primitive de la fonction C_m sur l'intervalle $[1 ; 20]$.

2. La fonction coût moyen, notée C_M est la fonction définie sur l'intervalle $[1 ; 20]$ par :

$$C_M(q) = \frac{C_T(q)}{q}.$$

a) Vérifier que : $C_M(q) = 4 - qe^{-0,2q}$.

b) Déterminer la fonction dérivée C'_M de la fonction C_M .

c) Pour quelle production mensuelle q_0 (exprimée en tonne) l'entreprise a-t-elle un coût moyen minimal ?

Quel est ce coût ? Pour cette production q_0 , quelle est la valeur du coût marginal ?

EXERCICE 4 (5 points)

Le prix d'un article augmente régulièrement sur le marché depuis maintenant quinze ans. On observe les résultats suivants sur les huit dernières années :

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Rang x_i	1	2	3	4	5	6	7	8
Prix y_i en francs	1 650	1 725	1 740	1 750	1 825	1 850	1 950	1 960

1. Tracer le nuage de points associé à cette série statistique dans un repère d'unités graphiques :

1 cm pour une année sur l'axe des abscisses ;

2 cm pour 100 F sur l'axe des ordonnées (graduer l'axe des ordonnées à partir de 1 600 F).

2. a) Déterminer les coordonnées du point moyen G et le placer dans le repère précédent.

b) Déterminer une équation de la droite d'ajustement de y en x de ce nuage de points par la méthode des moindres carrés : les coefficients de l'équation seront arrondis à l'unité.

c) Tracer cette droite d'ajustement dans le repère de la question 1.

3. On considère que cette droite permet un ajustement de la série statistique valable jusqu'en 2022.

a) Estimer, à l'aide du graphique, le prix moyen annuel de l'article en 2017.

b) Le prix de l'article atteindra-t-il 2 400 F avant 2022 ? Justifier la réponse.