Logistique, Transports

1. France, juin 2006

2. Transport, France, juin 2005

Un opérateur de transport routier européen dirige une entreprise située en Belgique. L'activité de messagerie de l'entreprise assure des transports en « Zone Longue » et en « Zone Courte » associés à deux modèles de camions, notés respectivement L et C.

EXERCICE 1 (7pts)

Au 1° janvier 2004, le parc routier de l'entreprise comprend 60 camions L et 70 camions C.

L'entreprise souhaite accroître son parc de véhicules de façon à assurer une augmentation de 5% l'an du nombre de camions L et une augmentation de deux unités par an du nombre de camions C.

1. Evolution du parc de camions « Zone Longue »

a. Déterminer la nature de la suite donnant le nombre de camions L ; préciser le premier terme et la raison.

b. Calculer le nombre de camions de type L que possèdera l'entreprise au 1er janvier 2005 et au 1er janvier 2006 en arrondissant le résultat à l'unité.

c. Calculer le nombre de camions L que possédés par l'entreprise à la date du 1er janvier 2011 en arrondissant le résultat à l'unité.

2. Evolution du parc de camions « Zone Courte »

a. Déterminer la nature de la suite donnant le nombre de camions C ; préciser le premier terme et la raison.

b. Calculer le nombre de camions de type C que possèdera l'entreprise au 1er janvier 2005 et au 1er janvier 2006.

c. Calculer le nombre de camions C possédés par l'entreprise à la date du 1er janvier 2011.

EXERCICE 2 (13pts)

Cette entreprise souhaite implanter une filiale en France. Un responsable étudie la faisabilité et le coût de cette implantation afin de déterminer le nombre de camions qu'il serait souhaitable d'acquérir.

Les véhicules L parcourent 100 000 kilomètres par an, les véhicules C parcourent 75 000 kilomètres par an.

Le responsable négocie un contrat avec un atelier de maintenance qui propose 85 heures par an d'entretien pour chaque camion L et 50 heures par an pour chaque camion C.

x désigne le nombre de camions L et y le nombre de camions C (x et y sont des nombres entiers).

<u>Partie A Etude des contraintes</u>

1. Compléter le tableau 1 figurant dans l'annexe 1.

2. Le nombre de chauffeurs disponibles permet d'assurer au plus 1 800 000 kilomètres de conduite par an. Cette contrainte conduit à l'inéquation suivante :

$$100\,000\,x + 75\,000\,y \leq 1\,800\,000$$

Montrer que cette inéquation peut s'écrire aussi : $y \leq -\frac{4}{3}x + 24$ (Contrainte 1).

3. Le contrat de maintenance stipule que le nombre total d'heures d'entretien doit être au plus de 1 420 heures par an pour l'ensemble du parc de camions.

a. Ecrire l'inéquation correspondant à cette deuxième contrainte.

b. Transformer cette deuxième contrainte et l'écrire sous la forme : $y \leq ax + b$ (Contrainte 2).

<u>Partie B Etude graphique</u>

Pour cette étude, on se place dans la partie du repère définie en annexe 2 avec $x \geq 0$ et $y \geq 0$.

1. La droite (D_1) a pour équation $y = -\frac{4}{3}x + 24$.

Dans l'annexe 2, hachurer la partie du plan ne vérifiant pas la contrainte 1.

2. a. Complétez le tableau 2 de l'annexe 1 à partir de l'équation de la droite (D_2) : $y = -1{,}7x + 28{,}4$.

b. Tracer la droite (D_2) dans le repère de l'annexe 2.

c. Dans l'annexe 2, hachurer la partie du plan ne vérifiant pas la contrainte 2.

3. En utilisant la représentation graphique, indiquer si l'entreprise peut envisager d'exploiter un parc composé :

a. de 6 camions L et de 15 camions C. Justifier la réponse.

b. de 12 camions L et de 10 camions C. Justifier la réponse.

ANNEXE 1 : a rendre

Exercice 2 – question 1

Tableau 1

Nombre de véhicules acquis par l'entreprise	Nombre de km parcourus en un an par ces véhicules	Nombre d'heures de maintenance par an pour ces véhicules
x camions de type L	100 000x	85x
y camions de type C		

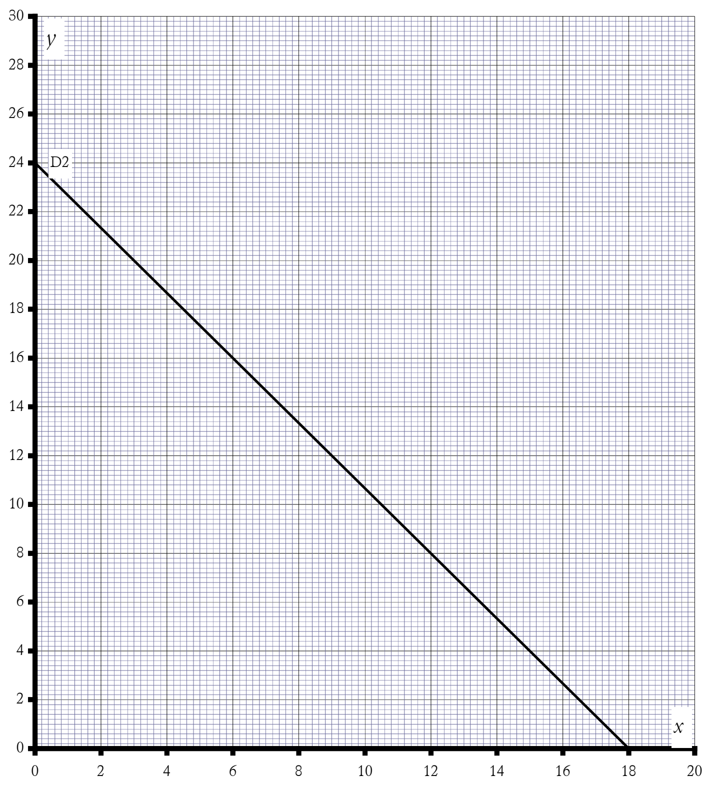
Exercice 2 – question 2.a.

Tableau 2

x nombre de véhicules de type L	2	12
y nombre de véhicules de type C		

ANNEXE 2 : a rendre

Exercice 2 – questions 4 ; 5 ; 6 et 7



3. Transport, France, juin 2004

Une entreprise de mareyage « PECHEDISTRIB » de Lorient, procède à une étude du coût de transport par route et par rail et à une étude de rentabilité.

EXERCICE 1 : Etude du coût de transport

Cette entreprise souhaite déterminer le mode de transport le plus rentable en fonction du nombre de kilomètres parcourus pour les modes de transport ferroviaire et routier.

Pour un nombre x de kilomètres parcourus, le coût C_F en euros, du transport ferroviaire d'une tonne de poisson est donné par la formule :

$$C_F = 0{,}1\,x + 360$$

et le coût C_R en euros, du transport routier d'une tonne de poisson est donné par la formule :

$$C_R = 200\ln(x) - 600.$$

I Calcul du coût :

L'entreprise doit transporter une tonne de poisson de Lorient à Bordeaux sur une distance de 480 km.

1. Calculer le coût de ce trajet par transport ferroviaire.

2. Calculer le coût de ce trajet par transport routier.

3. Quel moyen de transport le plus économique va-t-elle choisir ?

II Etude du coût :

Représentations graphiques

1. Soit la fonction f définie sur l'intervalle [50 ; 1 200] par

$$f(x) = 0{,}1\,x + 630.$$

Dans le repère défini en Annexe, construire la courbe représentative de la fonction f.

2. Soit la fonction g définie sur l'intervalle [50 ; 1 200] par :

$$g(x) = 200\ln(x) - 600.$$

2.1. Dans l'Annexe, compléter le tableau de valeurs de $g(x)$, arrondies à la dizaine.

2.2. Dans le repère défini en Annexe, construire la courbe représentative de la fonction g.

Exploitation graphique

3. Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = g(x)$ en laissant apparents les traits de construction permettant la lecture.

4. Déterminer graphiquement :

4.1. Pour quelle distance les deux coûts de transport sont-ils égaux ?

4.2. Sur quel intervalle, le transport ferroviaire est-il le plus avantageux ?

4.3. Sur quel intervalle, le transport routier est-il le plus avantageux ?

EXERCICE 2 : Etude de rentabilité

EN 2004, l'entreprise vend le poisson à 1,5 euros le kilogramme.

L'entreprise décide d'augmenter progressivement son prix de vente de 5 % par an, au premier janvier de chaque année.

1. Calculer :

a. Le prix de vente en 2005,

b. Le prix de vente en 2006.

(Les résultats sont arrondis au centième)

2. Soit u_1 le prix de vente la première année, u_2 le prix de vente la deuxième année, u_3 le prix de vente la troisième année, u_n le prix de vente la $n$ième année.

2.1. Déterminer la nature de la suite (u_n) et la raison de cette suite.

2.2. Exprimer u_n en fonction de n.

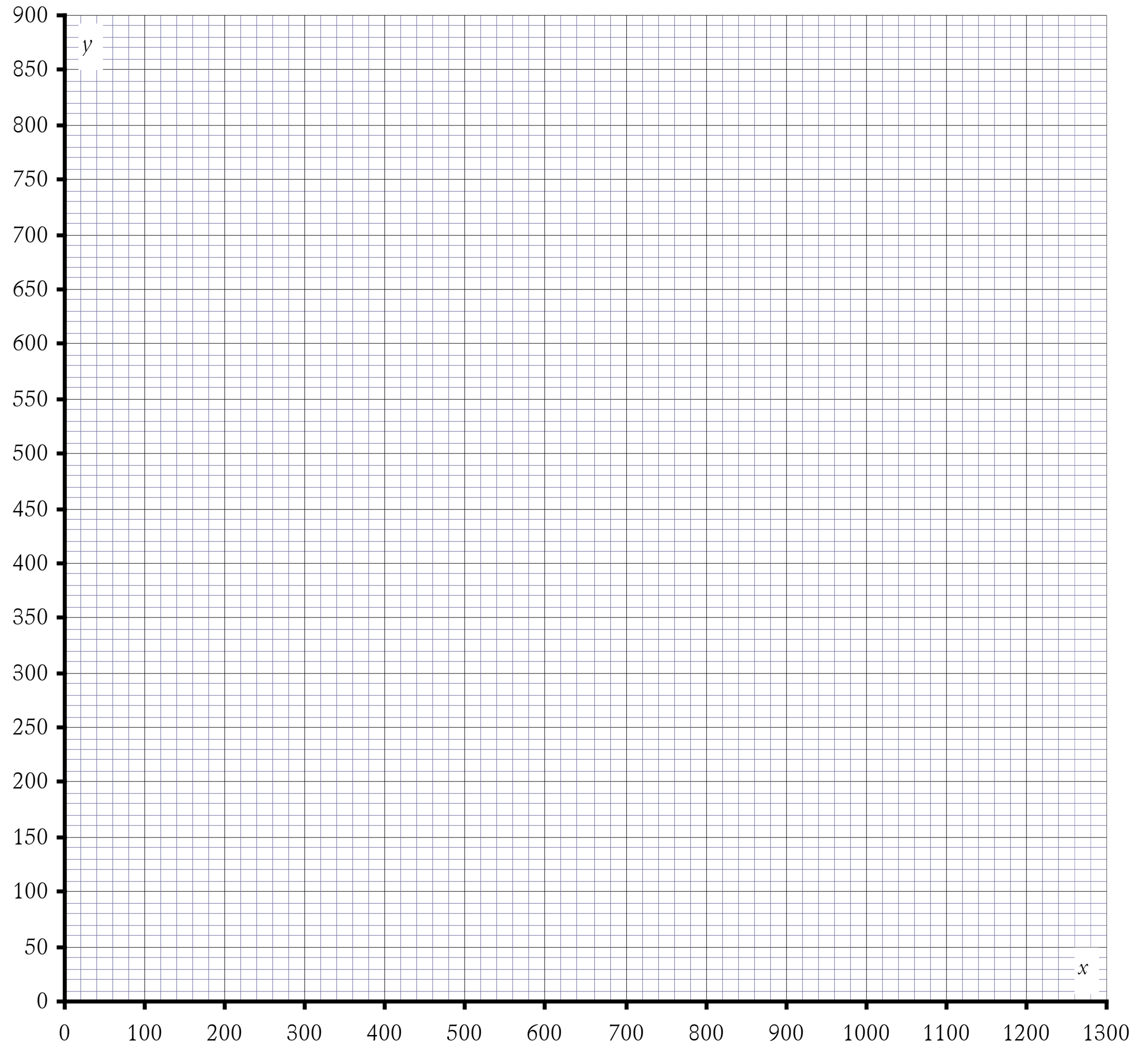
2.3. Déterminer à partir de quelle année l'entreprise pourra vendre le kilogramme de poisson à un prix supérieur ou égal à 2 euros.

Annexe à rendre

Tableau de valeurs

x	50	100	200	300	400	600	800	1000	1200
$g(x)$ = 200ln(x) - 600	180	320	460					780	820

Représentation graphique



4. Transport exploitation, France, juin 2003

Les deux exercices peuvent être traités de manière indépendante.

Exercice 1 (15 points) : étude d'un transport

Le parc de véhicules d'une entreprise de messagerie est composé de deux porteurs identiques et de quatre véhicules utilitaires possédant les caractéristiques suivantes :

- porteur : volume utile 45 m^3 ; charge utile 12 tonnes ;
- véhicule utilitaire : volume utile 12 m^3 ; charge utile 1,5 tonne.

1. Justifier, par le calcul, que pour les deux porteurs et les quatre véhicules utilitaires :

1.1. La charge utile maximale transportable est 30 000 kg.

1.2. Le volume utile maximal est 138 m^3.

2. Cette entreprise livre deux types de colis. Ces colis, gerbables, sont des parallélépipèdes rectangles dont les données caractéristiques sont les suivantes :

Colis	Dimensions en m	Charges en kg
type A	0,5 ; 0,5 ; 0,4	24
type B	1 ; 1 ; 0,5	60

On désigne par x le nombre entier positif ou nul de colis de type A et par y le nombre entier positif ou nul de colis de type B.

2.1. En utilisant les données caractéristiques des colis, compléter les deux tableaux dans l'annexe.

2.2. On admet que la contrainte de charge se traduit par l'inéquation suivante : $24x + 60y \leq 30\ 000$. Déterminer l'inéquation traduisant la contrainte de volume en fonction de x et de y.

2.3. Montret que le système de contarintes de charge et de volume peut s'écrire de la façon suivante :

$$\begin{cases} y \leq -0,4x + 500 \\ y \leq -0,2x + 276 \end{cases}.$$

3. Dans le repère de l'annexe on atracé la droite D_2 d'équation : $y = -0,2x + 276$.

3.1. Tracer la droite D_1 d'équation $y = -0,4x + 500$.

3.2. Hachurer la zone du plan dont les points ne sont pas solutions du système d'inéquations

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ y \leq -0,4x + 500 \\ y \leq -0,2x + 276 \end{cases}.$$

4. Une commande est composée de 400 colis de type A. Sachant que la commande complémentaire en colis de type B sera faite par lot de 50, déterminer graphiquement toutes les livraisons possibles pour les colis de type B.

Exercice 2 (5 points) : Etude d'un emprunt

Pour financer l'achat d'un véhicule, on examine l'offre de prêt faite par une banque. Celle-ci propose un emprunt de 80 000 euros à annuités constantes au taux de 6 % l'an sur une période de 4 ans.

1. Calculer le montant de l'annuité.

2. Compléter les deux premières lignes du tableau d'amortissement en annexe.

3. Calculer la somme totale remboursée.

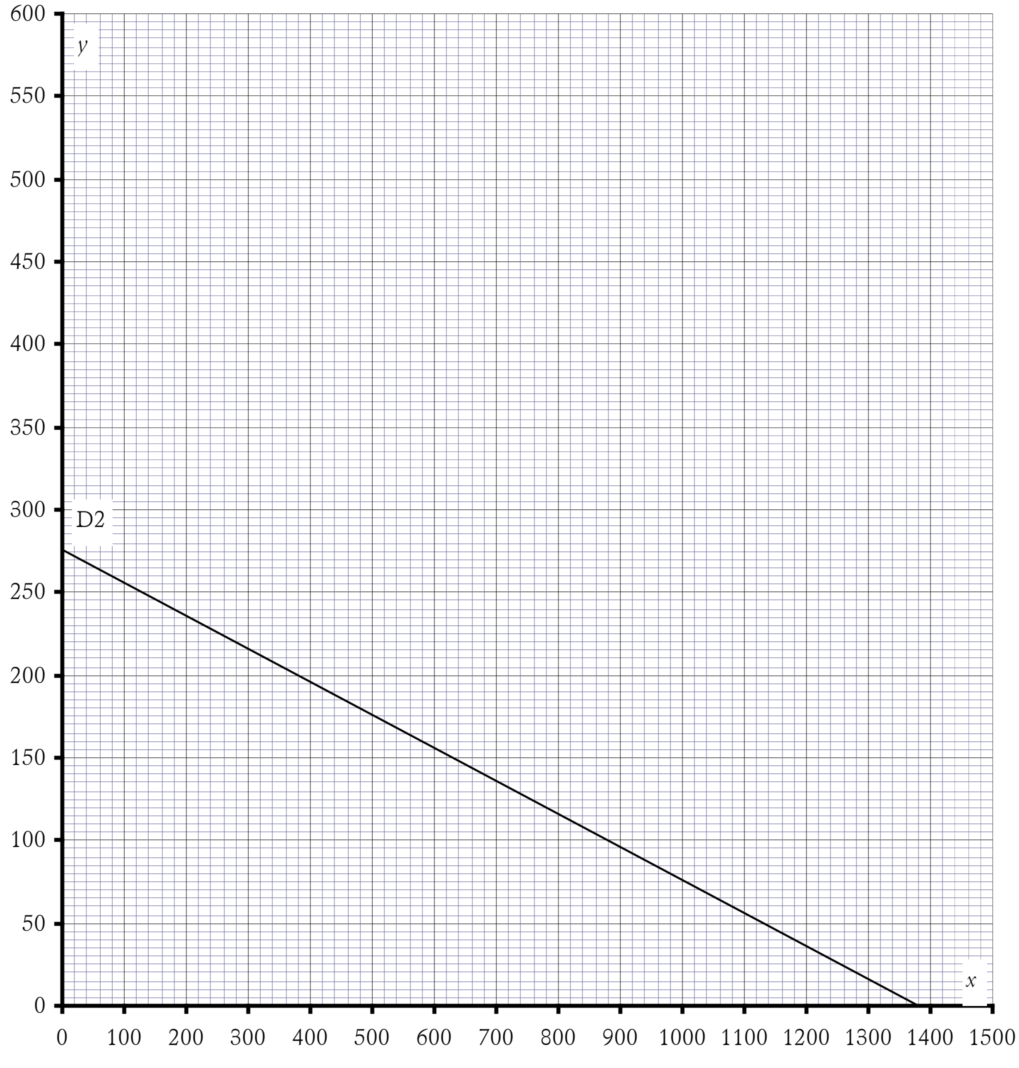
Annexe (à rendre avec la copie)

Exercice 1 : tableaux de valeurs

Nombre de colis de type A	1	10	x
Charge en kg	24	240	$24x$
Volume en m^3			

Nombre de colis de type B	1	10	y
Charge en kg	60	600	$60y$

Représentation graphique



Exercice 2 : tableau d'amortissement

Echéance	Capital restant dû (en euros)	Intérets (en euros)	Amortissement (en euros)	Annuité (en euros)
1	80 000,00			
2				

EXERCICE 1 (8 points)

Le tableau ci-dessous indique la puissance x en chevaux DIN et la cylindrée y en cm^3 de 8 voitures à moteur diesel.

Voiture		A	B	C	D	E	F	G	H
Puissance x		37	55	60	60	65	70	72	76
Cylindrée y		993	1579	1761	1697	1935	1986	1997	2498

Dans le repère orthogonal de l'annexe 1, on a placé les points M_1 (37 ; 993), M_2 (55 ; 1579),M_3 (60 ; 1761), M_4 (60 ; 1697), M_5 (64 ; 1935), M_6 (70 ; 1986), M_7 (72 ; 1997) et M_8 (76 ; 2498) associés respectivement aux voitures V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7 et V_8.

1. On se propose de tracer une droite d'ajustement de ce nuage de points.

a. Calculer les coordonnées, arrondies à l'unité, du point G de ce nuage de points. On rappelle que son abscisse est la moyenne des abscisses des points, de même pour son ordonnée.

b. On choisit comme droite d'ajustement la droite (AG) où A et G ont pour coordonnées respectives (40 ; 1058) et (62 ; 1806). Tracer la droite d'ajustement (AG).

c. Déterminer une équation de la droite (AG).

2. a. En utilisant la droite d'ajustement (AG), déterminer graphiquement la puissance d'un moteur de cylindrée 2 800 cm^3 en laissant apparents les traits permettant la lecture graphique.

b. En utilisant une équation de la droite (AG), calculer la puissance, arrondie à l'unité, d'un moteur de cylindrée 2 800 cm^3.

EXERCICE 2 (12 points)

1. L'entreprise Vislux produit des boulons en quantité q exprimée en centaines. Les dépenses de production D, exprimée en francs, sont données par la relation :

$$D(q) = 2\,q^2 - 60\,q + 800.$$

a. Les boulons sont vendus 56 F la centaine. On considère que toute la production q est vendue. Exprimer la recette R en fonction de q.

b. Soit B le bénéfice. Montrer que $B(q) = -2\,q^2 + 116\,q - 800$.

2. Soit la fonction f définie pour tout nombre réel x de l'intervalle [0 ; 55] par :

$$f(x) = -2\,x^2 + 116\,x - 800.$$

a. Soit $f\,'$ la fonction dérivée de f. Déterminer $f\,'(x)$.

b. Compléter le tableau de variation de la fonction f donné en Annexe 2.

c. Compléter le tableau de valeurs donné en Annexe 2.

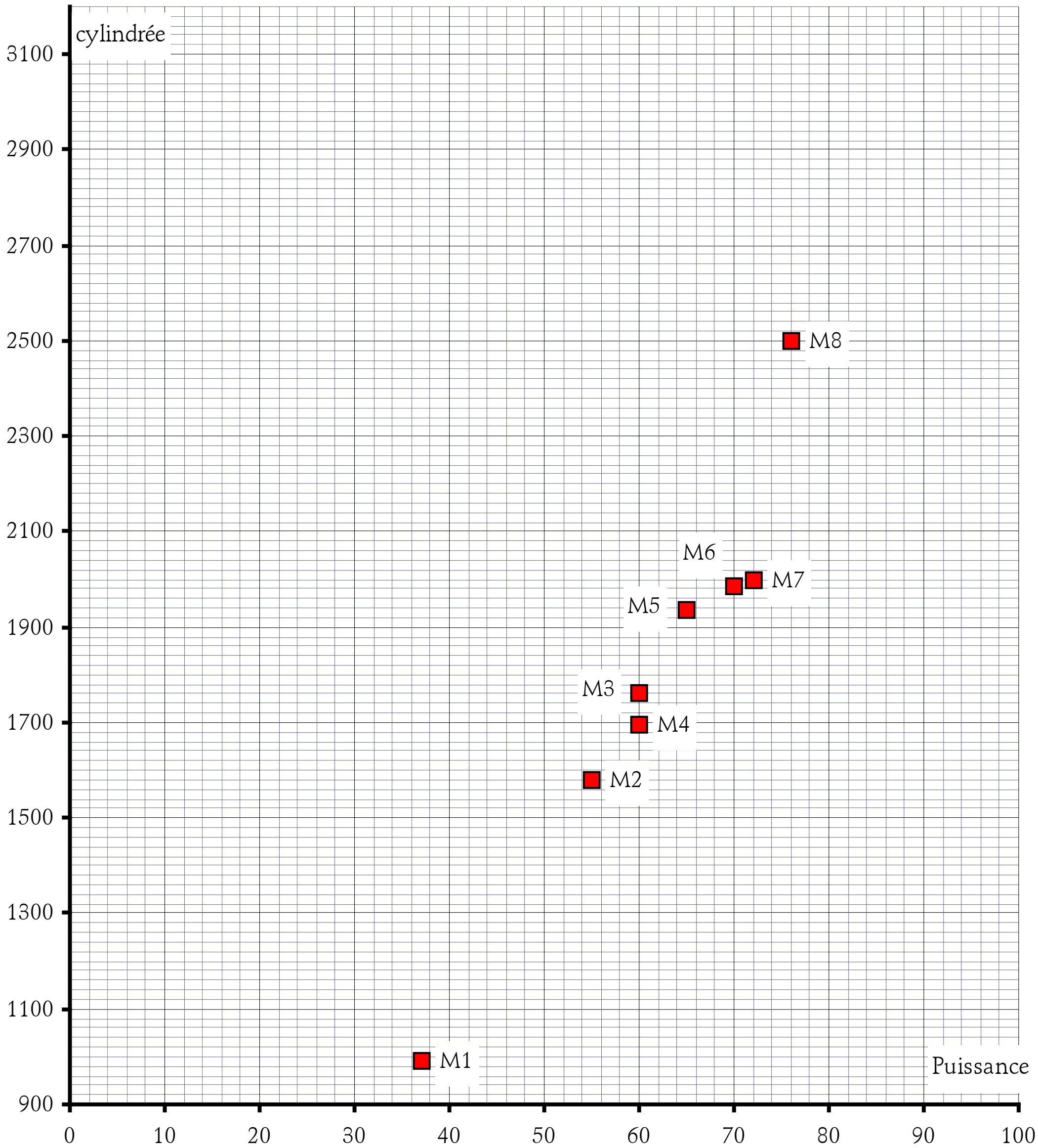
d. Tracer la courbe représentative de la fonction f dans le repère orthogonal de l'Annexe 3.

3. En vous aidant des résultats précédents et en justifiant vos réponses :

a. Donner la quantité q de boulons, exprimée en centaines, à produire pour que le bénéfice soit maximum.

b. Pour quelles valeurs de q obtient-on un bénéfice nul ?

Annexe 1 (à rendre avec la copie)



Annexe 2 (à rendre avec la copie)

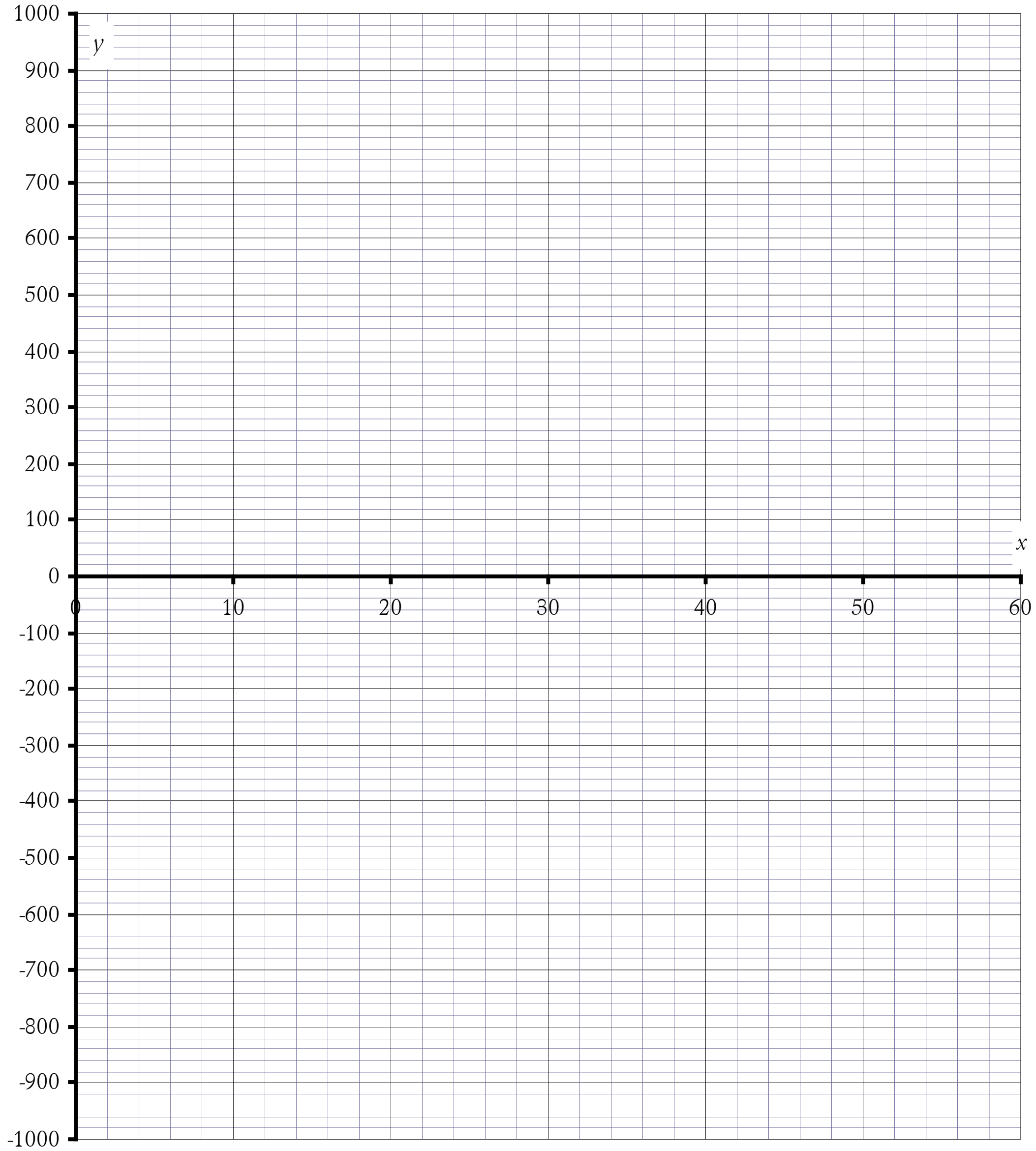
Tableau de variation

x	0 55
Signe de $f'(x)$	0
Variation de f	

Tableau de valeurs

x	0	4	10	18	29	38	48	55
f(x)		−368		640		720	160	

Annexe n°3



6. Logistique, France, juin 2001

Partie A : 16 points. ***Etude d'un bénéfice***

Une entreprise fabrique des boîtes de rangement.

q est un nombre entier de centaines de boîtes fabriqués et vendues en un mois.

On admet que le bénéfice net en centaines d'euros, $B(q)$ est donné par :

$$B(q) = -q^2 + 94\,q - 445$$

I – Etude d'une fonction

Soit la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle [10 ; 70] par :

$$f(x) = -x^2 + 94x - 445 .$$

1. Soit f' la fonction dérivée de f. Calculer $f'(x)$.

2. Etudier le signe de $f'(x)$.

3. Compléter le tableau de variation de f dans la feuille annexe.

4. Dans le repère de la feuille annexe, on a donné la représentation graphique de f. Résoudre graphiquement l'inéquation $f(x) \geq 1\,500$ en laissant apparents les traits de construction nécessaires pour cette résolution.

II – Exploitation pour l'étude du bénéfice

1. En utilisant l'étude de la variation de la fonction précédente,

a. déterminer le nombre de centaines de boîtes qu'il faut vendre pour obtenir un bénéfice maximal.

b. Quel est, en centaines d'euros, le montant du bénéfice maximal ?

2. En utilisant la courbe représentative de la fonction précédente, déterminer graphiquement à quel intervalle doit appartenir le nombre de centaines de boîtes pour que le bénéfice soit supérieur ou égal à 1 500 euros.

Partie B : 4 points. ***Etude d'une prévision***

L'entreprise a fabriqué et vendu 450 centaines de boîtes en 2000 ; elle envisage une augmentation de production de 5 % par an.

Les productions annuelles évoluent donc selon une suite géométrique.

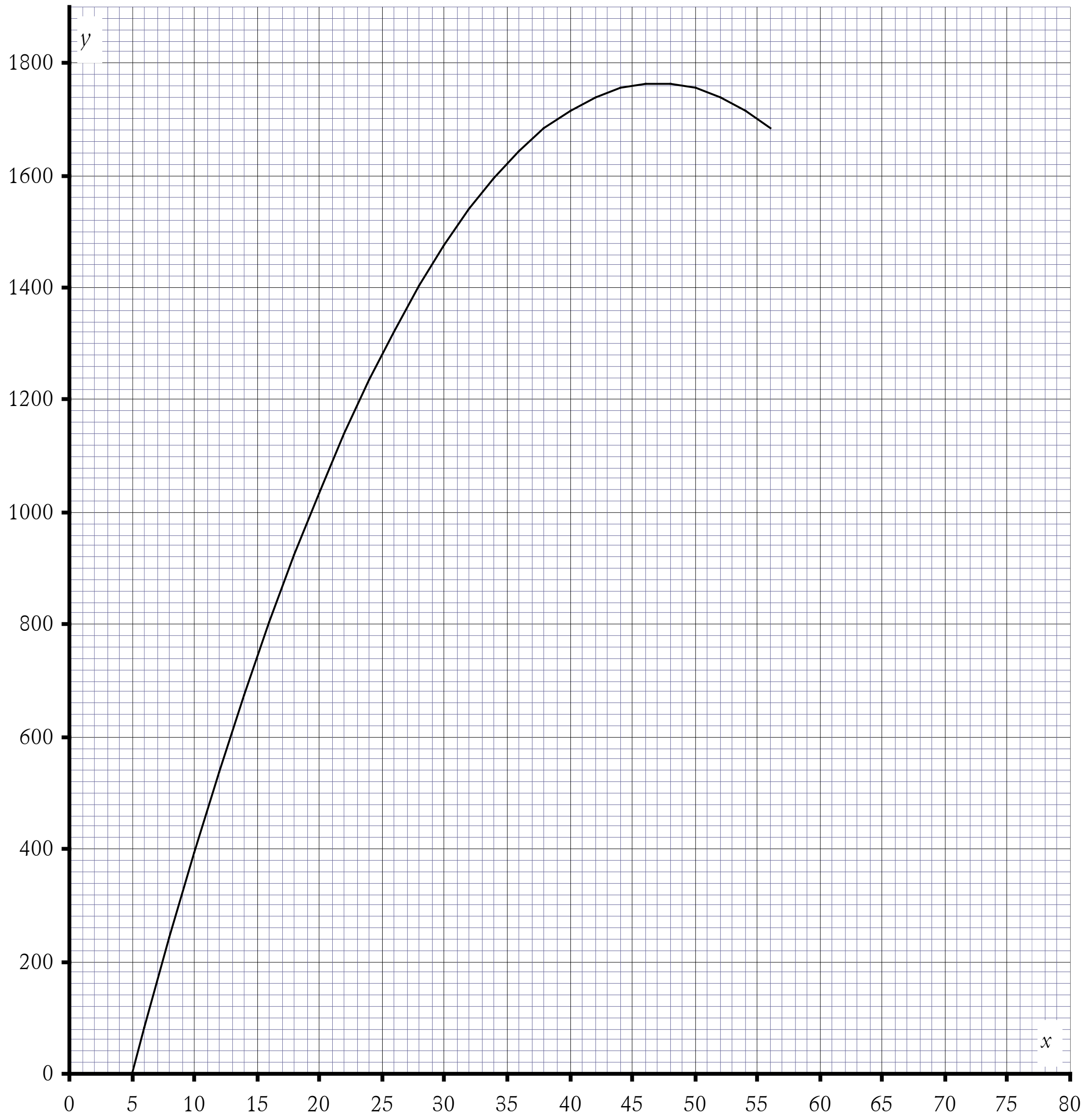
1. Déterminer le premier terme de cette suite ainsi que sa raison.

2. Déterminer le nombre prévisionnel, arrondi à l'unité, de centaines de boîtes à fabriquer durant l'année 2006.

ANNEXE

Tableau de variation

x	10 70
Signe de $f'(x)$	
Variation de f	


y
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
x
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80

7. Transports exploitation, France, juin 2000

Exercice 1 (17 points)

Les questions 1, 2 et 3 peuvent être traitées de manière indépendante.

Le coût de revient journalier d'un véhicule tracteur avec semi-remorque de 40 tonnes se compose :

- d'un terme fixe : le coût par jour, en francs ;
- d'un terme variable : le coût au kilomètre, en francs.

On donne les informations suivantes :

	Coût au km (en F)	Coût par jour (en F)
Septembre 1998	2,43	2 246
Septembre 1999	2,50	2380

1. On se place dans le cas particulier où 600 km sont parcourus par jour en septembre 1998 comme en septembre 1999.

a. Calculer le coût de revient journalier en septembre 1998 puis en septembre 1999.

b. Calculer le coût de revient journalier par km en septembre 1998 puis en septembre 1999.

c. Calculer le pourcentage d'augmentation du coût de revient journalier par km entre septembre 1998 et septembre 1999 (arrondir au centième).

2. On considère le mois de septembre 1999 et on se place dans le cas général où le nombre de kilomètres parcourus par jour est noté n.

a. Donner l'expression du coût de revient journalier C_1 en fonction de n.

b. Donner l'expression du coût de revient journalier par kilomètre C_2 en fonction de n.

c. Une entreprise de transport souhaite limiter le coût de revient journalier par km à 7,50 F. Calculer la distance journalière minimale pour atteindre cet objectif.

3. Soit f la fonction définie sur l'intervalle [300 ; 600] par :

$$f(x) = 2,5 + \frac{2\,380}{x}.$$

a. Déterminer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la focntion f.

b. En déduire le sens de variation de la fonction f.

c. Compléter le tableau figurant enannexe où les résultats seront arrondis au centième.

d. Tracer la courbe représentative de la fonction f sur l'intervalle [300 ; 600] dans le repère de l'annexe.

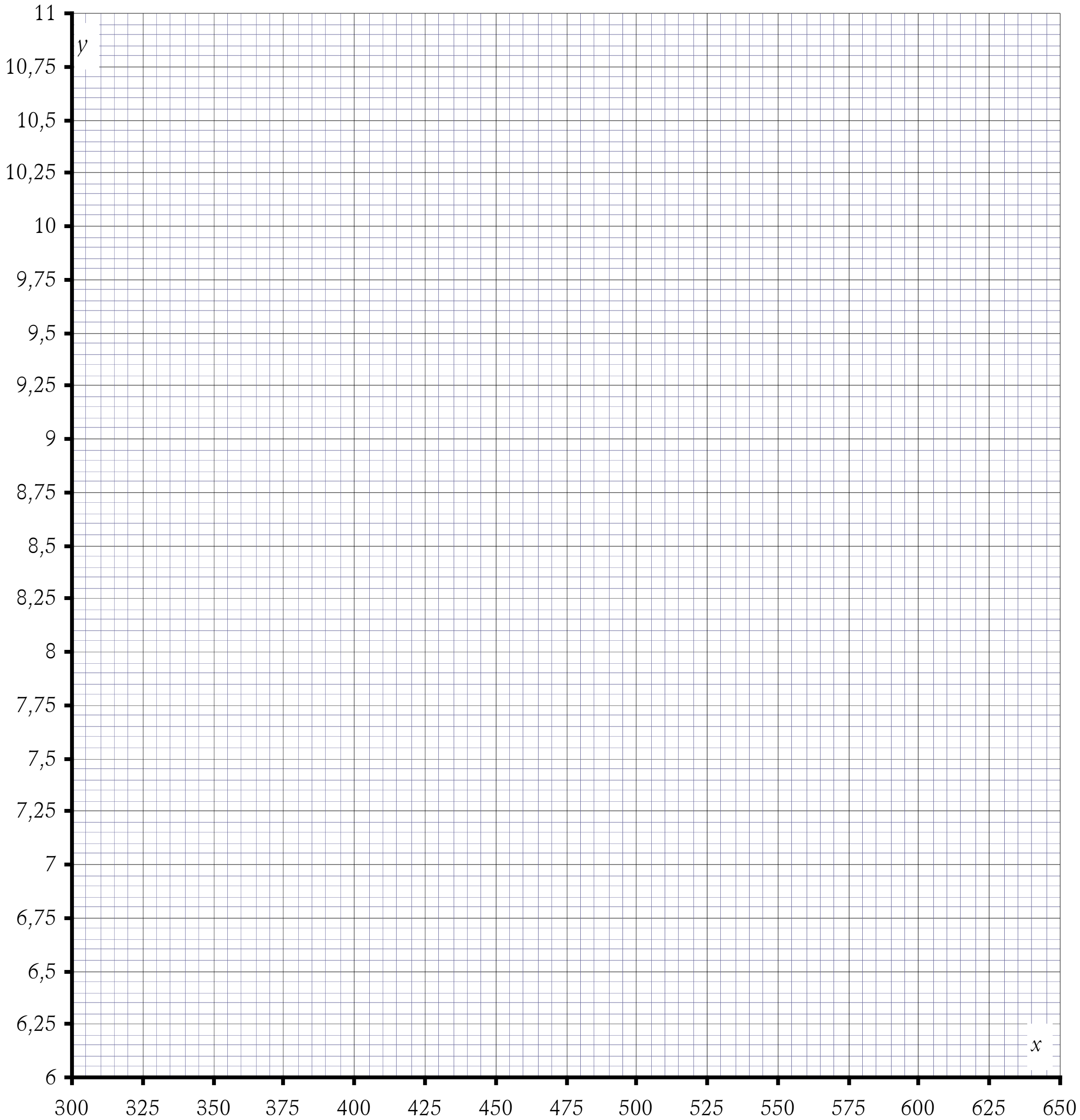
4. Retrouver graphiquement le résultat de la question 2.c. en laissant apparents les traits permettant la lecture graphique.

Exercice 1 (3 points)

Un transporteur désire acheter un véhicule tracteur. Il fait un emprunt de 850 000 F remboursable en 6 ans, au taux mensuel de 0,5 % sous forme de mensualités constantes. Calculer le montant d'une mensualité (arrondir au franc).

ANNEXE (à rendre avec la coipe)

x	300	350	400	450	500	550	600
$f(x)$		9,3					6,47



8. Transport logistique, France, juin 1999

Détermination d'un bénéfice maximum

Une entreprise dispose d'une chaine de production qui produit jusqu'à 1000 objets. L'exercice a pour but de déterminer quelle est la quantité d'objets qu'il faut produire bpour, une fois vendus, assurer un bénéfice maximum à cette entreprise.

I. On appelle C le coût total de production, exprimé enkF, et n le nombre de centaines d'objets produits. C et n sont liés par la relation $C = n^2 + 9$.

1. Compléter le tableau 1 de l'annexe 1.

2. On considère la fonction f définie pour tout x de l'intervalle [0 ; 10] par $f(x) = x^2 + 9$. Tracer la courbe représentative (C) de la fonction f dans le repère de l'annexe 2.

II. Une centaine d'objets est vendue 10 kF. En supposant que tous les objets produits sont vendus, on appelle R la recette en kF et n le nombre de centaines d'objets vendus

1. Compléter le tableau 2 de l'annexe 1.

2. Vérifier que $R = 10n$.

3. On considère la fonction g définie pour tout x de l'intervalle [0 ; 10] par $g(x) = 10x$. Tracer la courbe représentative (D) de la fonction g dans le repère de l'annexe 2.

III. Pour n centaines d'objets vendus, le bénéfice B de l'entreprise, exprimé en kF, est égal à la différence entre la recette R, exprimée en kF, et le coût total de production C, exprimé en kF, de ces n centaines d'objets.

1. Ecrire une relation entre B et n.

2. On considère la fonction h définie pour tout x de l'intervalle [0 ; 10] par $h(x) = g(x) - f(x)$. Sur l'annexe 2, en utilisant les courbes représentatives de f et g, tracer celle de h.

3. L'entreprise voulant faire des bénéfices, par une lecture graphique de l'annexe 2 :

a. proposer un intervalle possible où doit se trouver le nombre de centaines d'objets qu'il lui faut vendre ;

b. déterminer une estimation du nombre d'objets qu'il lui faut vendre pour que son bénéfice soit maximum.

4. Vérifier, que pour tout x de l'intervalle [0 ; 10], $h(x) = -x^2 + 10x - 9$.

a. On note h ' la fonction dérivée de la fonction h. Calculer $h'(x)$.

b. Résoudre l'équation, d'inconnue x, $h'(x) = 0$. On note x_0 la solution de cette équation. Calculer $h(x_0)$.

c. Compléter le tableau 3 de l'annexe 1.

d. Indiquer ce que représente la valeur de $h(x_0)$ pour la fonction h.

5. En utilisant les résultats obtenus à la question précédente, indiquer quel est le nombre d'objets qu'il faut produire pour, une fois vendus, assurer un bénéfice maximum à l'entreprise ; indiquer quel est ce bénéfice maximum (donner sa valeur arrondie au kF).

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Tableau 1

Nombre de centaines d'objets produits : n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coût en kF : C											

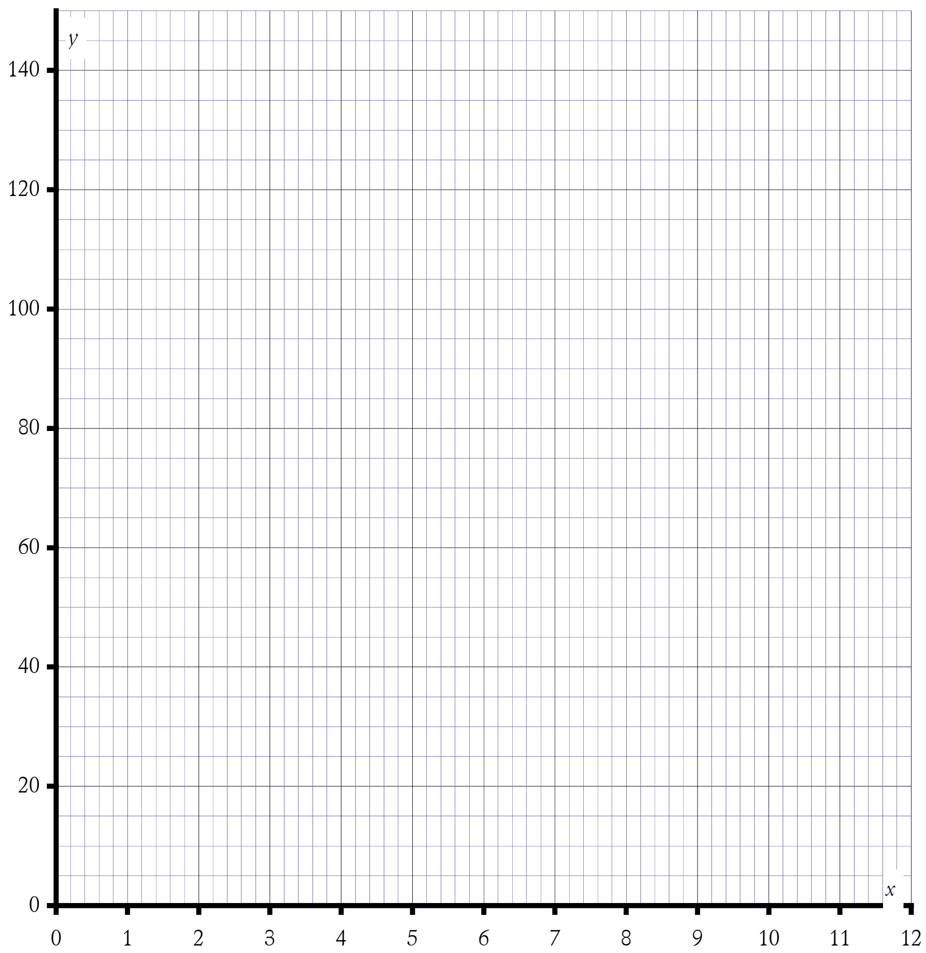
Tableau 2

Nombre de centaines d'objets vendus : n	0	2	3	5	8	10
Recette en kF : R						

Tableau 3

x	0	5	10
Signe de $h'(x)$			
Variation de h			

Annexe 2 (à rendre avec la copie)



9. Transport exploitation, France, juin 1999

Deux entreprises, Alsatrans et Nortrans, utilisent des méthodes différentes pour déterminer le nombre de commandes à passer dans l'année afin que le coût total destockage soit minimal, sans qu'il y ait rupture de stock. La possession d'un stock de marchandises entraîne des frais : le »coût de possession ». Chaque commande passée entraîne des frais : le « coût de passation ». Le coût total de stockage est la somme de ces deux coûts.

I. L'entreprise Alsatrans calcule le nombre d'articles à commander à chaque commande en utilisant la formule :

$$Q=\sqrt{\frac{2a\times c}{P\times t}}$$

où :

Q est le nombre d'articles à commander à chaque commande,

a est le coût de passation d'une commande,

c est le nombre d'articles commandés en 1 an,

P est la prix d'achat d'un article en francs,

t est le taux annuel de possession.

1. Calculer le nombre d'articles à commander à chaque commande dans les conditions suivantes :

a	c	P	t
280 F	1 500	30 F	20 %

Donner le résultat à l'unité près par excès.

2. En déduire le nombre de commandes à passer dasn l'année.

II. 1. L'entreprise Nortrans assure pour le compte d'un client la gestion des stocks dans le cadre d'une prestation de transport élargie.

Le coût de possession du stock est donné par la formule : $g(n)=\frac{8\,000}{n}$ où n est le nombre de commandes passé dans l'année. Le coût de passation est 320 F par commande.

Compléter le tableau 1 de l'annexe, la troisième colonne correspondant au cas général où la valeur de n n'est pas donnée.

2. Soit la fonction f définie sur l'intervalle [2 ; 10] par $f(x)=\frac{8\,000}{x}+320x$

a. Déterminer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f.

b. Montrer que $f'(x)$ peut s'écrire sous la forme $f'(x)=\frac{320\left(x^2-25\right)}{x^2}$.

c. Déterminer, suivant les valeurs du nombre réel x, le signe de x^2-25. En déduire le signe de $f'(x)$ dans l'intervalle [2 ; 10].

d. Dresser le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle [2 ; 10]. Les valeurs de $f(2)$ et $f(10)$ sont à mettre dans ce tableau.

e. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe.

f. Tracer la courbe représentative de la fonction f dans le repère de l'annexe.

3. a. Déduire de l'étude précédente le nombre de commandes que l'entreprise Nortrans doit passer dans l'année afin d'obtenir un coût total de stockage minimum. Donner le montant de ce coût minimum.

b. Déterminer graphiquement les différents nombres de commandes à passer dans l'année pour lesquels le coût de stockage est inférieur à 3 600 F (laisser apparents les traits permettant la lecture graphique et donner le résultat à l'aide d'une phrase).

Annexe (à rendre avec la copie)

Question II.1. : tableau 1

Nombre de commandes dans l'année	2	10	*n*
Coût de possession (en F)			
Coût de passation pour l'année (en F)			
Coût total de stockage (en F)			

Question II.2.e. : tableau 2

x	3	4	5	6	8
$f(x)$	3 627			3 253	

Question II.2.f. : tableau 2