

# Contrôle de mathématiques

Jeudi 16 décembre 2010

## Exercice 1

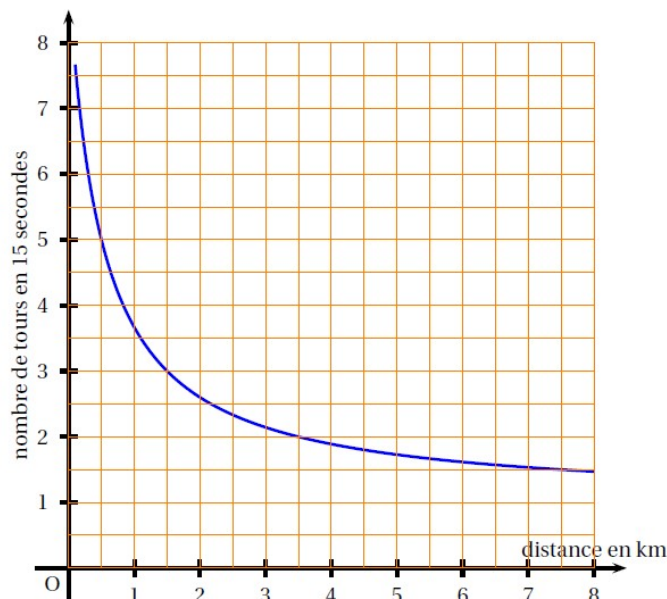
### Des insectes mathématiciens : la communication entre abeilles. (7 points)

Dans une ruche, des abeilles éclaireuses trouvent des zones où récolter du pollen, du nectar. Elles transmettent l'information aux butineuses dans la ruche en effectuant une danse appelée danse frétillante ou danse en 8 selon le schéma ci-contre.



Ainsi, le temps mis par une éclaireuse pour faire ses tours indiquera aux butineuses la distance entre la ruche et la zone à butiner.

- 1) Le graphique donné en **annexe 1** montre le parcours que doit suivre une abeille pour aller de la ruche R à un champ C à butiner. Les lignes de niveau tracées sur ce graphique indiquent l'altitude en mètres. On admet que l'abeille vole à un mètre du sol.
  - a) À quelle altitude se trouve la ruche ?
  - b) L'abeille passe au dessus d'une rivière alimentant un étang qui est situé à l'altitude la plus basse.  
Colorier sur le graphique la zone dans laquelle se situe l'étang.
  - c) Sur le quadrillage au dessous du graphique, compléter le profil du terrain que survole l'abeille sur l'**annexe 1 à rendre avec la copie**.
- 2) Le graphique ci-dessous représente la fonction  $f$  donnant le nombre  $f(x)$  de tours effectués en 15 secondes par une éclaireuse en fonction de la distance  $x$  (en km) à parcourir. Le nombre  $f(x)$  peut ne pas être entier.



Dans le graphique et dans ce qui suit, le terme **distance** désigne la distance entre la ruche et la zone à butiner.

- a) L'affirmation « Plus la distance augmente, plus le nombre de tours en 15 secondes diminue » est-elle vraie ou fausse ? Justifier votre réponse.
- b) Combien de tours en 15 secondes l'abeille doit-elle faire pour indiquer une distance de 3,5 km ?
- c) À quelle distance se trouve la zone à butiner si l'abeille effectue 5 tours en 15 secondes ?
- d) À quelle distance se trouve la zone à butiner si l'abeille effectue 12 tours par minute, c'est-à-dire 12 tours en 60 secondes ?

## Exercice 2

### Métropole juin 2010 (6 points)

Vincent vient d'ouvrir un restaurant. Tous les clients ont opté pour la formule à 12 euros.

La courbe et la droite donnée en **annexe 2** modélise le coût de production et la recette de  $x$  repas, pour un nombre de repas compris entre 0 et 70.

*Les résultats seront donnés avec la précision permise par le graphique.*

- 1) Quel est le coût de production de 40 repas ? Calculer la recette générée par ces 40 repas. En déduire le bénéfice.
- 2) Calculer le coefficient directeur de la droite modélisant la recette. Que représente ce coefficient.
- 3) Pour quelles valeurs de  $x$ , Vincent réalise-t-il un bénéfice ?  
Vous laisserez sur l'**annexe 2** les tracés expliquant votre réponse.
- 4) Vincent se fixe comme objectif un bénéfice d'au moins 100 €. Pour quels nombres de repas servis cet objectif est-il réalisé ?  
Vous laisserez sur l'**annexe 2** les tracés expliquant votre réponse.
- 5) Dresser le tableau de variation de  $B(x)$  correspondant au bénéfice pour un nombre de repas compris entre 30 et 60. Quel est le bénéfice maximum ? Pour quel nombre de repas est-il atteint ?  
Vous laisserez sur l'**annexe 2** les tracés expliquant votre réponse.

## Exercice 3

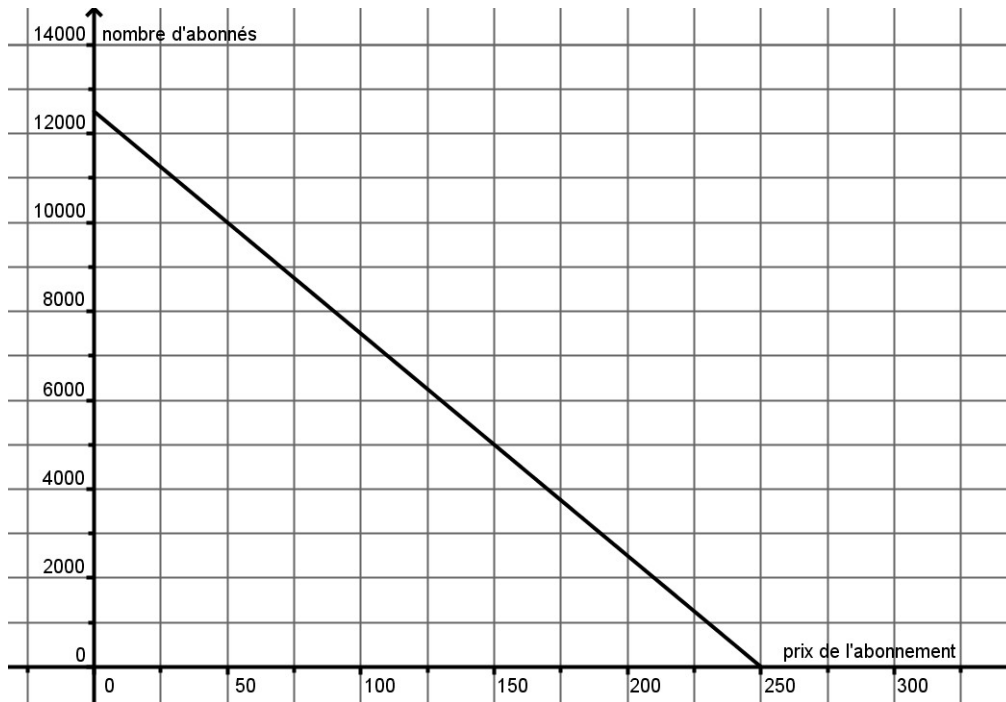
### Antilles 2004 (5 points)

Dans cet exercice, on désire étudier une loi de marché relative à une revue intitulée *Mots* en fonction du prix de l'abonnement annuel. On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0; 200]$ . Cette fonction représente le nombre d'abonnés en fonction du prix  $x$ , en euros, de l'abonnement annuel à cette revue *Mots*. Cette fonction est représentée par la droite sur l'annexe 3.

- 1) Par lecture graphique, déterminer le nombre d'abonnés lorsque le prix est de 50 €. (1 point)
- 2) Le nombre d'abonnés à la revue *Mots* est de 5 000. Par lecture graphique, déterminer le prix de l'abonnement annuel. (1 point)

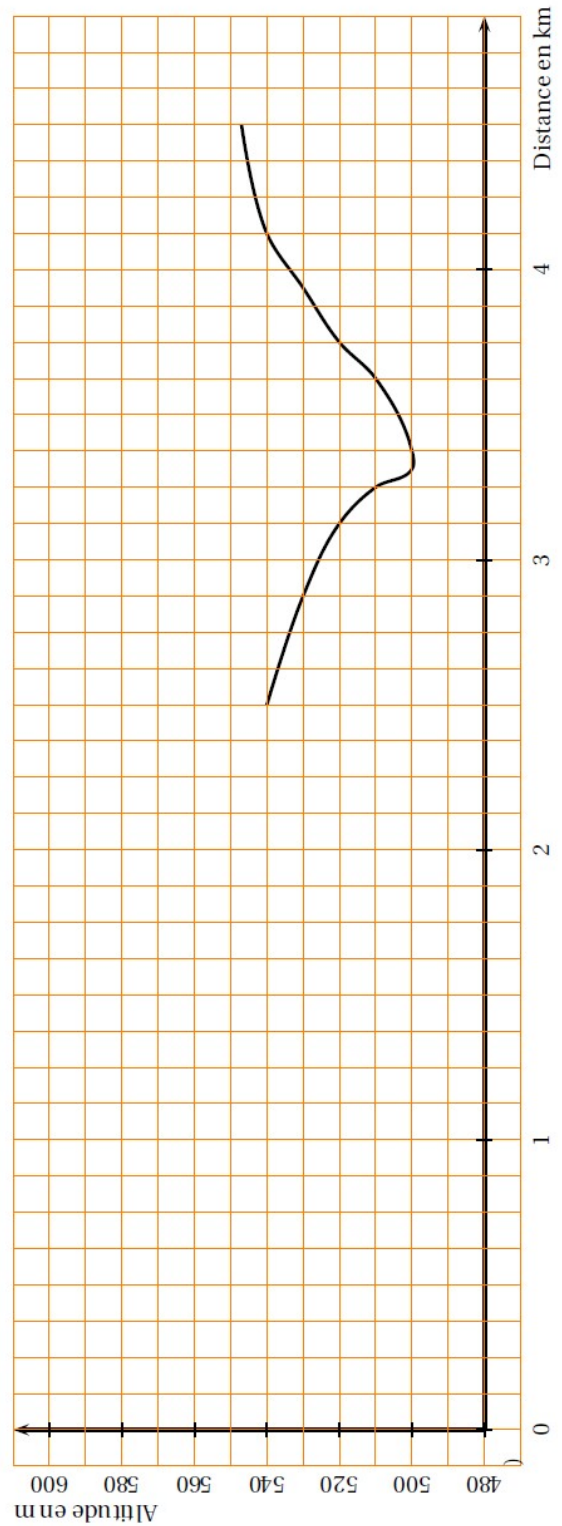
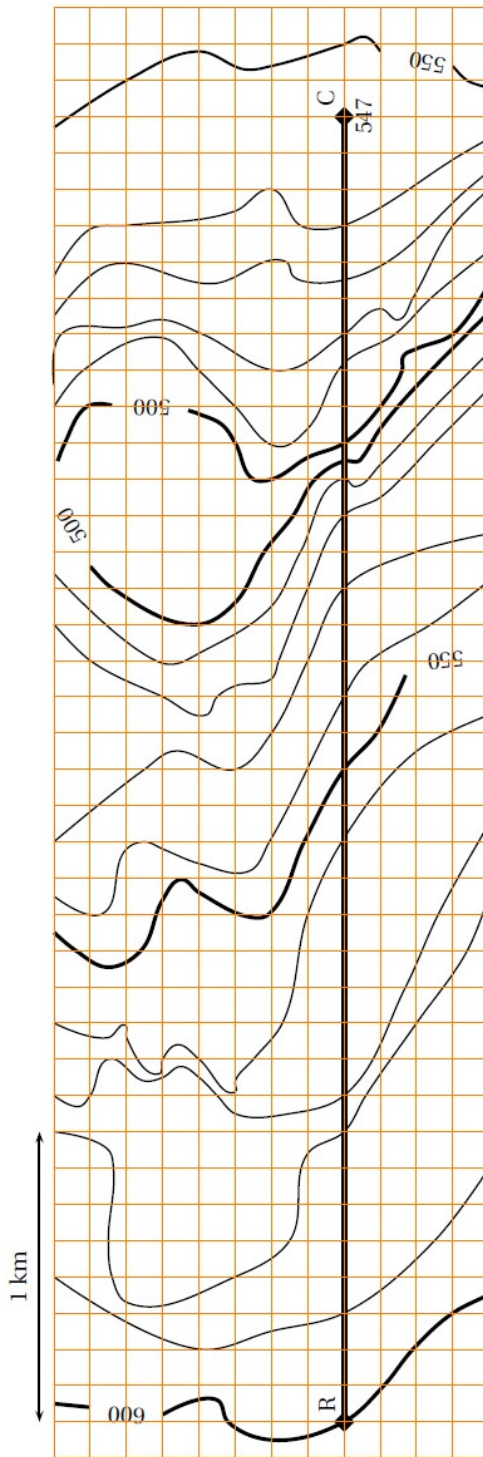
- 3) En considérant les deux résultats précédents, déterminer le nombre d'abonnés pour un prix d'abonnement de 56 € par une interpolation linéaire. (2 points)
- 4) En utilisant la représentation de la fonction  $f$ , justifier que pour ce produit : « *plus un produit est cher, plus la demande diminue* ». (1 point)

Annexe 3



Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Annexe 1 (à rendre avec la copie)



Annexe 2 (à rendre avec la copie)

