

MATHEMATIQUES

-
- durée de l'examen : 3 heures
 - calculatrice agréée autorisée
 - formulaire de l'école à disposition
 - tous les problèmes ont le même poids
 - les résultats non justifiés ou obtenus par tâtonnement ne seront pas pris en considération
 - note maximale 6 pour les quatre problèmes justes
-

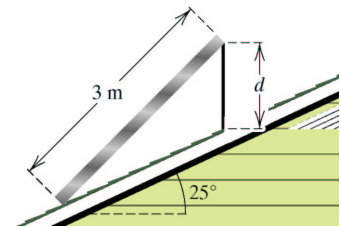
Problème 1

1. Une entreprise cherche à fabriquer une boîte en carton (étanche), en forme de parallélépipède rectangle, lui permettant de stocker 576 cm^3 de lait. Pour des raisons de marketing, la boîte doit avoir une base rectangulaire dont un côté est le double de l'autre. Pour des raisons de coût, la quantité de carton utilisée (en centimètre carré) doit être la plus petite possible.

Existe-t-il une telle boîte ? Dans l'affirmative, trouver ses dimensions.

2. Vous êtes responsable de l'installation d'un panneau solaire de 3m de large qui doit être fixé sur un toit formant un angle de 25° avec l'horizontale.

Calculer la longueur d du support afin que le panneau fasse un angle de 45° avec l'horizontale.



Problème 2

On donne la fonction f définie par

$$f(x) = \frac{x^2 - 4x}{3(x + 2)}$$

1. Identifier les singularités de la fonction (zéros et asymptotes verticales).
2. Démontrer que

$$f'(x) = \frac{x^2 + 4x - 8}{3(x + 2)^2}$$

3. Etablir le tableau de signes et de croissance de f .
4. Examiner le comportement asymptotique de la fonction à l'infini. Donner l'équation de l'asymptote horizontale ou oblique, si elle existe.
5. Dessiner, sur la page 3, le graphe de f en vous basant sur les renseignements trouvés ci-dessus. Toutes les asymptotes trouvées seront aussi dessinées.

Indication : Le graphe ne coupe pas l'asymptote horizontale ou oblique (si elle existe).

MATHEMATIQUES

Problème 3

On se donne trois points $A(2; 3)$, $B(-1; 4)$ et $C(-2; -3)$ dans le plan.

1. Etablir l'équation cartésienne de la droite d_1 passant par les points A et B .
2. Calculer l'aire du triangle ABC .
3. Calculer la distance du point C à la droite d_1 .
4. Voici l'équation paramétrique de la droite d_2 .

$$d_2 : \begin{cases} x = 6 - 3\mu \\ y = -1 + 5\mu \end{cases} \quad \text{avec } \mu \in \mathbb{R}$$

Déterminer la position relative de d_1 et de d_2 . Si les droites sont sécantes, donner le point d'intersection.

5. Dessiner, sur la page 4, les points A , B , C et les droites d_1 et d_2 dans le plan et vérifier la position relative trouvée au point 4.

Problème 4

1. L'entreprise pour laquelle vous travaillez a contracté une dette de 2'000'000 frs remboursable en n années à un taux annuel fixe de $i = 5\%$. Le remboursement est une valeur fixe R payable à la fin de chaque année.

La valeur R dépend du nombre d'années n selon la relation.

$$2'000'000(1 + i)^n = R \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

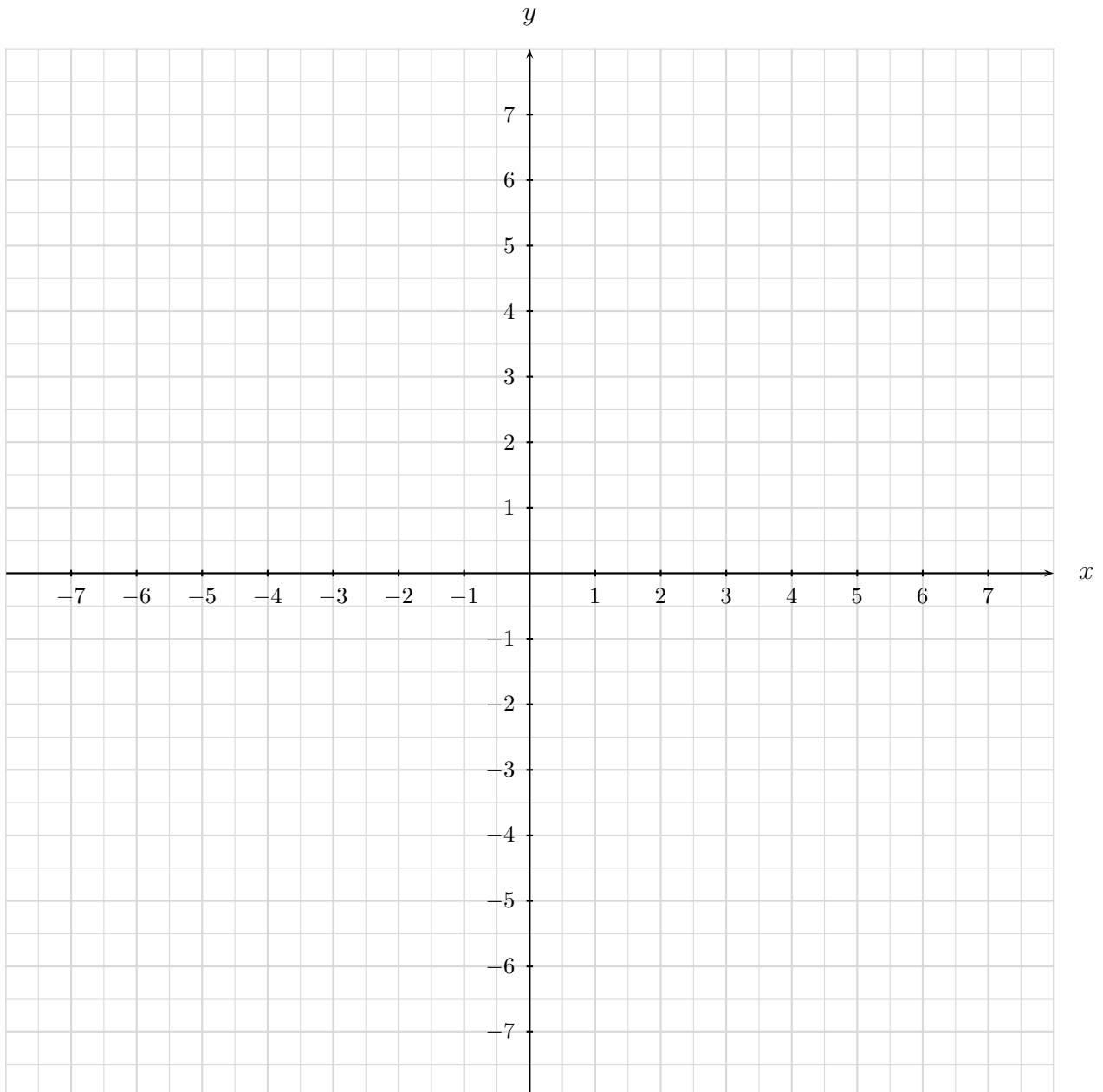
- (a) Exprimer R en fonction de n (en d'autres termes, isoler R dans l'équation ci-dessus).
- (b) Donner la valeur du remboursement pour $n = 7$ ans.
- (c) Trouver le nombre d'année correspondant à un remboursement de 259009.15 frs.

2. Résoudre

$$\log_{10}(3x + 4) + 2 = 2 \log_{10}(2x + 2) - \log_{10}\left(\frac{x}{50}\right)$$

MATHEMATIQUES

Pour l'exercice 2



MATHEMATIQUES

Pour l'exercice 3

