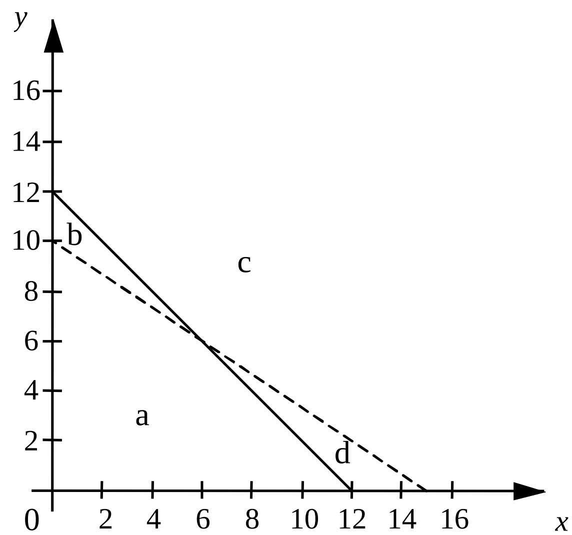
Document de révision
Math Sciences Naturelles
2^e Étape

1 Soit le système d'inéquations

$$x + y \leq 12$$
$$2x + 3y > 30$$

où x et y sont positifs.

L'ensemble solution de ce système d'inéquations se situe dans l'une des 4 régions a, b, c ou d du graphique ci-contre.



Dans quelle région se situe l'ensemble solution de ce système?

A) a

B) b

C) c

D) d

2 Un jardinier veut que la longueur de son jardin rectangulaire soit supérieure ou égale au double de la largeur. Cependant, le périmètre du jardin doit être inférieur ou égal à 40 m.

Soit x, la longueur du jardin en mètres et y, la largeur du jardin en mètres.

Quel système d'inéquations traduit cette situation?

A) $x \leq 2y$
$x + y \leq 40$

B) $x \leq 2y$
$2x + 2y \leq 40$

C) $x \geq 2y$
$x + y \leq 40$

D) $x \geq 2y$
$2x + 2y \leq 40$

3

Un groupe de biologistes a étudié l'évolution d'une population de 2000 goélands. L'étude a établi que cette population augmente de 15 % tous les deux ans.

Si le rythme de croissance se maintient, quelle règle permet de déterminer le nombre de goélands N après t années?

A) $N(t) = 2000 \times (0{,}15)^{\frac{t}{2}}$

B) $N(t) = 2000 \times (0{,}15)^{2t}$

C) $N(t) = 2000 \times (1{,}15)^{\frac{t}{2}}$

D) $N(t) = 2000 \times (1{,}15)^{2t}$

4

Une substance radioactive se désintègre de telle sorte qu'il ne reste, à la fin de chaque année, que 90 % de sa masse du début de l'année. L'équation suivante traduit une situation où la masse initiale est de 100 g :

$$m(t) = 100 \times 0{,}9^{t}$$

où m(t) représente la masse restante après t années écoulées.

Quelle est l'image de cette fonction pour les 2 premières années?

A) $\Re_+$

B) [0, 81]

C) [0, 100]

D) [81, 100]

5

Paula, une biologiste renommée, a ramené au pays deux moustiques exotiques afin d'étudier leur comportement génétique.

Ces moustiques doublent leur population à tous les huit jours.

Cette situation est représentée par l'équation suivante :

$$n(j) = 2 \times 2^{\frac{j}{8}}$$

où n(j) représente le nombre de moustiques à la fin du j^{e} jour.

À la fin de la 128^{e} journée, un virus frappe la colonie et élimine 40 % de sa population.

Combien reste-t-il de moustiques?

A) 26 214

B) 39 321

C) 52 428

D) 78 643

6

Quelle est la valeur de l'expression suivante?

$$\log_{\frac{1}{3}} 27 + 2\log_2 4^2 + \log_5 \sqrt{5} - 2\log_5 1$$

A) $\dfrac{23}{2}$

C) $\dfrac{26}{5}$

B) $\dfrac{11}{2}$

D) $\dfrac{7}{2}$

7

Si $\log_b 2 = x$ et $\log_b 3 = y$, quelle expression correspond à $\log_b \dfrac{72}{b^2}$?

A) $3x + 2y - 2$

C) $\dfrac{3x + 2y}{2}$

B) $3x - 2y - 2$

D) $3x + 4y - 2$

8

Soit l'expression logarithmique suivante :

$\log_a m + \log_a n - 3 \log_a n$

Laquelle des expressions suivantes lui est équivalente?

A) $-2 \log_a m$

C) $\log_a \left(\dfrac{m}{2n}\right)$

B) $\log_a \left(\dfrac{m}{n^2}\right)$

D) $-2 \log_a (m - n)$

9 D'après les relevés des 12 derniers mois, les profits d'une compagnie de transport ont varié selon la fonction suivante :

$$f(x) = 3|x - 4| - 9$$

où $f(x)$ représente les profits réalisés et x, le nombre de mois écoulés depuis le début des relevés.

Quel intervalle représente les mois où la compagnie a réalisé des profits?

A) $]0, 1[\cup]7, 12]$

B) $]1, 7[$

C) $]0, 12]$

D) $-\infty, 1[\cup]7, +\infty$

10 Dans $\Re$, résolvez l'inéquation suivante : $|6 - 3x| > 12$.

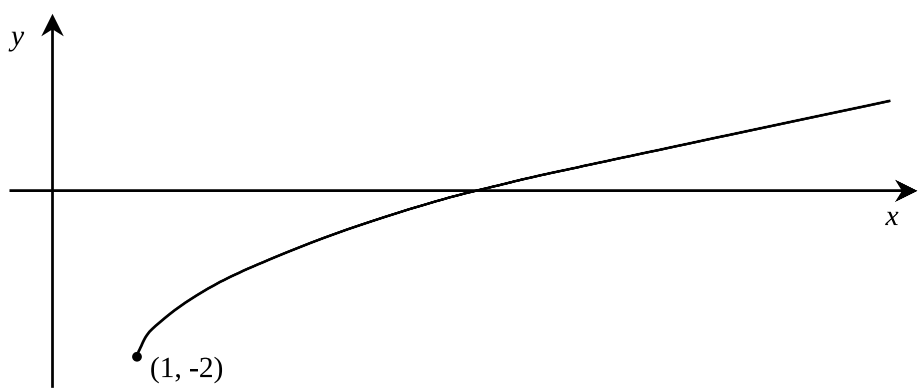
A) $-\infty, -2[$

B) $-\infty, -2[\cup]6, +\infty$

C) $]6, +\infty$

D) $]-2, 6[$

11 La règle de la fonction f représentée par le graphique suivant est $f(x) = \sqrt{x-1} - 2$.



Quelle est la règle de sa réciproque f^{-1}?

A) $f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5$ où $x \geq -2$

B) $f^{-1}(x) = x^2 + 4x + 5$ où $x \geq 1$

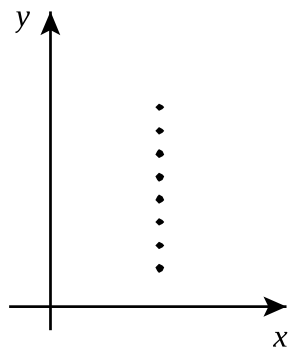
C) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5$ où $x \geq -2$

D) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5$ où $x \geq 1$

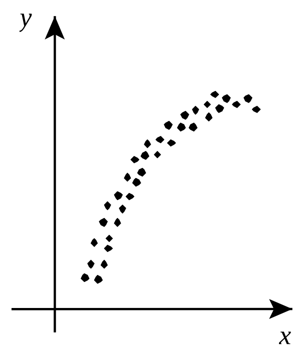
12 Soit les quatre distributions représentées ci-dessous.

Pour quelle distribution la corrélation entre les variables x et y est-elle la plus faible?

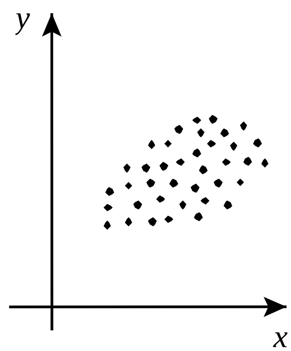
A)



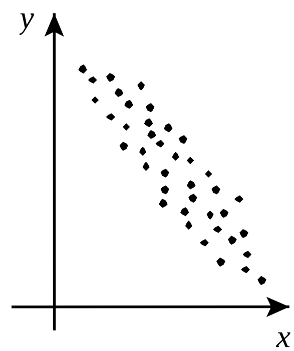
C)



B)



D)



13 Cinq litres d’eau exposés à une température constante de 36 degrés Celsius s’évaporent au taux de 0,5 % de son volume à chaque heure. L’équation permettant de calculer le volume V, en litres, en fonction du temps t, en heures, est

$$V(t) = 5 \times 0{,}995^{t}$$

Dans combien de temps le volume sera-t-il de 4,8 litres?

14 Résolvez l'inéquation ci-dessous, dans $\Re$.

$5 - 3\,|2x - 1| > -16$

15 Soit l'inéquation suivante : $2|3x - 9| \leq 24$ où $x \in \Re$.

Quel est l'ensemble-solution de cette inéquation?

16 Résolvez l'équation logarithmique suivante :

$$\log_2 (x^2 + 5) - \log_2 5 = \log_2 6$$

Laissez les traces de votre démarche.

17 Un panier d'épicerie coûte aujourd'hui 200 $. Le taux d'inflation se maintiendra à 4 % au cours des prochaines années.

Combien coûtera le même panier d'épicerie dans 5 ans?

Note : Donnez votre réponse au centième près.

Laissez les traces de votre démarche.

18 Après t années, un capital C_o placé à un taux d'intérêt i devient

$$C(t) = \mathrm{C_o}(1 + \mathrm{i})^t$$

Mélanie a placé le montant de 2000 $ qu'elle a gagné à un concours de dessin. Durant toute la période du placement de Mélanie, la valeur du taux d'intérêt est la même.

La table de valeurs ci-dessous indique la valeur du placement de Mélanie selon la durée, en années, du placement.

Durée du placement (années)	Valeur du placement ($)
1	2200
3	2662

Au bout de 10 ans, quelle sera la valeur du placement de Mélanie?

Laissez les traces de votre démarche.

19 Un microbiologiste observe deux populations de bactéries.

Lundi dernier, il estimait la 1re population de bactéries à 2000 et la 2e population, à 2 048 000.

Il remarque ensuite que la 1re population double à tous les jours tandis que la 2e diminue de moitié à chaque jour.

Après combien de jours les deux populations comptent-elles le même nombre de bactéries?

Laissez les traces de votre démarche.

20 Dans le cadre d'une expérience de laboratoire, on étudie la reproduction d'une espèce particulière d'insectes. Au départ, il y a 25 insectes. On remarque que le nombre d'insectes augmente de 30 % tous les 7 jours.

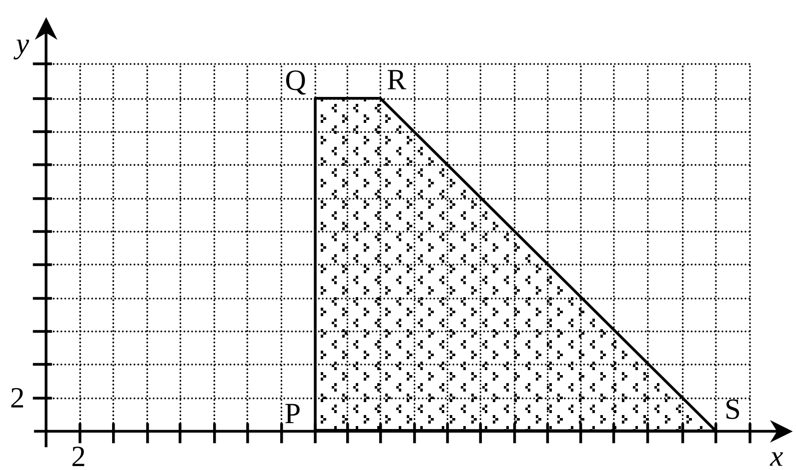
Après combien de jours au minimum pourra-t-on dénombrer 20 425 insectes?

21 Durant les vacances scolaires, Jonathan travaille dans un club de golf. Il travaille parfois à l'entretien ménager et parfois à la cuisine du restaurant du club. Le salaire de Jonathan est de 8 $ l'heure lorsqu'il travaille à l'entretien et de 9,50 $ l'heure lorsqu'il travaille à la cuisine.

Chaque semaine, pour chacun de ces emplois, le nombre d'heures de travail est soumis à différentes contraintes. Le système d'inéquations et le polygone de contraintes ci-dessous représentent cette situation.

$$\begin{gathered} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 40 \\ x \geq 16 \\ y \leq 20 \end{gathered}$$

où x représente le nombre d'heures de travail effectuées à l'entretien
y représente le nombre d'heure de travail effectuées à la cuisine



Coordonnées des sommets du polygone
P(16, 0)
Q(16, 20)
R(20, 20)
S(40, 0)

Cette semaine, son employeur l'informe qu'il doit respecter une nouvelle contrainte. Cette nouvelle contrainte est traduite par l'inéquation suivante.

$$x \geq y + 20$$

De combien le revenu maximal possible de Jonathan diminue-t-il en ajoutant cette nouvelle contrainte?

22

Chaque année, l'association des scouts vend des calendriers pour subventionner ses activités. Deux formats de calendriers sont offerts :

- le calendrier mural vendu à 4,00 $ l'unité,
- le calendrier de bureau vendu à 2,00 $ l'unité.

Le profit sur la vente de chaque calendrier mural est de 2,00 $. Pour le calendrier de bureau, le profit n'est que de 0,50 $.

Afin de couvrir ses dépenses, l'association exige que chaque scout vende au moins deux fois plus de calendriers muraux que de calendriers de bureau.

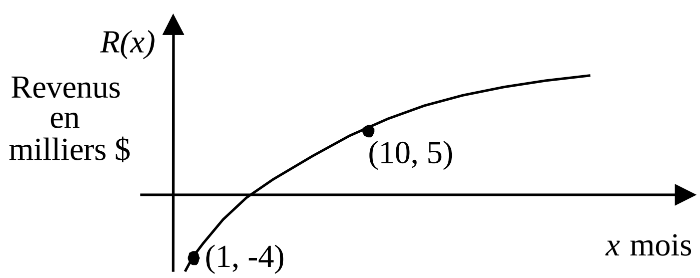
L'expérience des années antérieures révèle qu'on vendra au moins 300 calendriers et au plus 600 calendriers.

Combien de calendriers de chaque format les scouts devront-ils vendre pour maximiser les profits?

Laissez les traces de votre démarche.

23

Après un mois, les revenus d'une nouvelle entreprise évoluent selon une fonction racine carrée du type $R(x) = a\sqrt{x-h} + k$ représentée ci-dessous. Dans cette fonction, *R(x)* représente les profits en milliers de dollars après *x* mois d'activité.



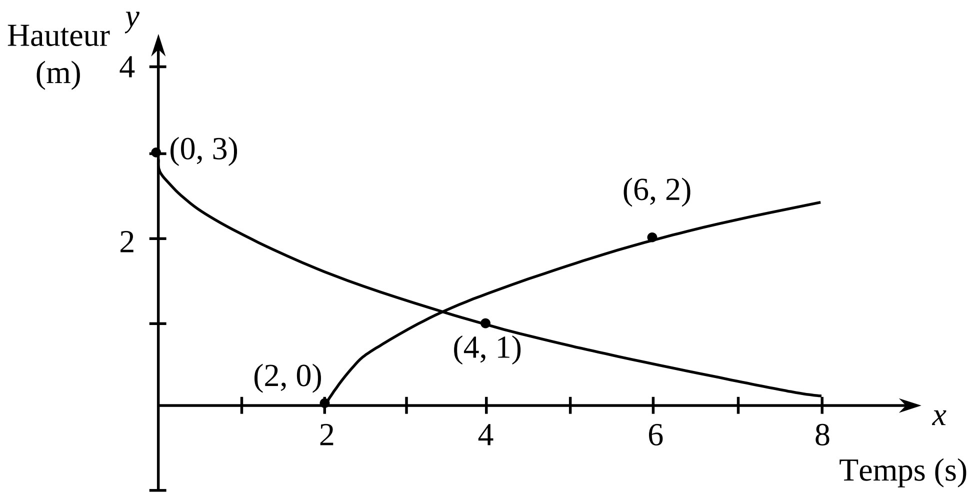
Les pertes sont de 4000 $ le 1er mois. Après 10 mois, on enregistre un profit de 5000 $.

Après combien de mois d'activité la compagnie a-t-elle commencé à réaliser des profits?

Laissez les traces de votre démarche.

24

Deux projectiles, lancés à 2 secondes d'intervalle, suivent, sur un intervalle de 8 secondes, des trajectoires décrites par des fonctions racine carrée différentes, comme l'illustre le graphique suivant :



Combien de secondes après son lancement le 2^{e} projectile sera-t-il plus haut que le 1er projectile?

Laissez les traces de votre démarche.