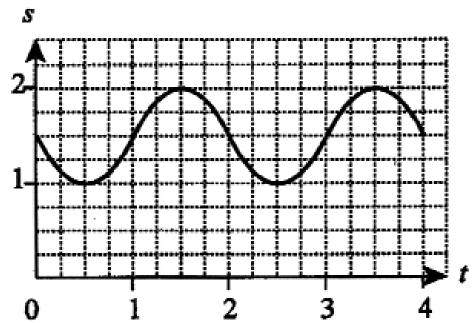
Niveau 1, exemple 2

A

Activité 1

Une classe réalise l'expérience du pendule et obtient le graphique suivant :

Distance (s) entre le pendule et la sonde en mètres
en fonction du temps (t) en secondes



$$s = \frac{1}{2}\sin \pi (t-1) + 1{,}5$$

1. À quels moments la distance entre le pendule et la sonde CBR est-elle de 2 mètres?

Au moment de 1.5s et de 3.5s la sonde se trouve à 2 mètres.

2. Quelle distance sépare le pendule de la sonde CBR après 3 secondes?

1.5 m sépare le pendule de la sonde CBR au bout de 3 secondes.

3. Quelle distance sépare la sonde CBR du pendule lorsqu'il est au repos?

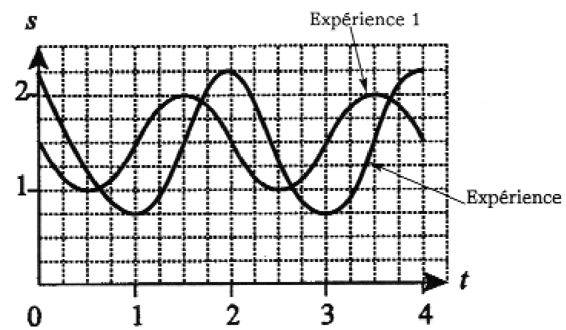
1.5 mètre sépare la sonde du pendule au repos.

B

4. Pendant les quatre premières secondes, à quels moments le pendule est-il le plus près de la sonde CBR?

À 0.5 secondes et à 2.5 secondes, la sonde et le pendule sont plus près l'un de l'autre

5. En réalisant l'expérience du pendule une deuxième fois, l'équipe obtient une courbe différente (expérience 2).



Pour quelles raisons les deux courbes obtenues sont-elles différentes? Justifie ta réponse en comparant les deux expériences.

Le pendule avait probablement plus de vitesse et il était plus loins de la sonde au départ. Cela a eu comme effet d'avoir une onde périodique sinus plus grande, avec plus d'amplitude. Le pendule s'est rapproché et éloigné plus de la sonde au deuxième essai.

C

Activité 2

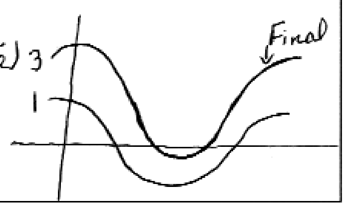
Réponds aux questions de l'activité 2 sans utiliser la calculatrice à capacité graphique. Tu peux utiliser une calculatrice scientifique.

La classe de Caroline réalise l'expérience du pendule et obtient l'équation :

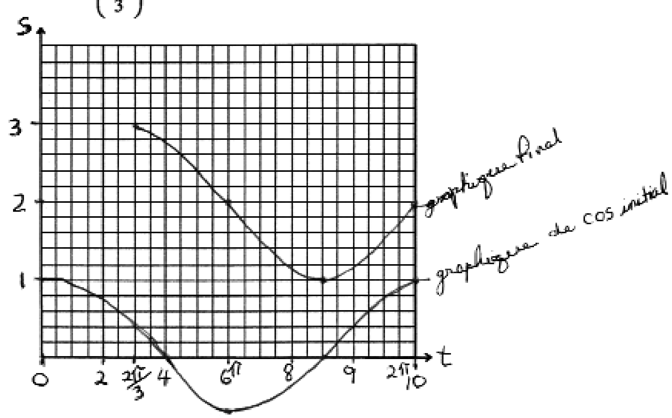
$s = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)t + 3$ où s représente la distance entre le pendule et la sonde en mètres après t secondes.

6. Indique l'amplitude, la période, le déphasage, la translation verticale et l'image de la courbe d'équation $s = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)t + 3$.

A = 1
Periode = 2π
Déphasage = $\frac{-2\pi}{3}$ (droite)
translation verticale = 3



7. Trace le graphique de $s = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)t + 3$ dans l'intervalle $0 \leq t \leq 9$.



D

8. Quelle est la distance maximale entre la sonde CBR et le pendule?

La distance maximale entre la sonde CBR et le pendule est de 3 mètres

9. Détermine algébriquement la distance entre le pendule et la sonde CBR après quatre secondes.

$S = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) 4 + 3$
$S = \cos(2.094395102) + 7$
$S = 2.8$ m après 4 secondes

10. Détermine algébriquement à quels moments dans l'intervalle $0 \leq t \leq 5$ la distance entre le pendule et la sonde CBR est de trois mètres.

$3 = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) t + 3$
$t = 3$ secondes lorsque la CBR à trois mètres du pendule.
$t = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + 3 - 3$
$t = 3$ sec.

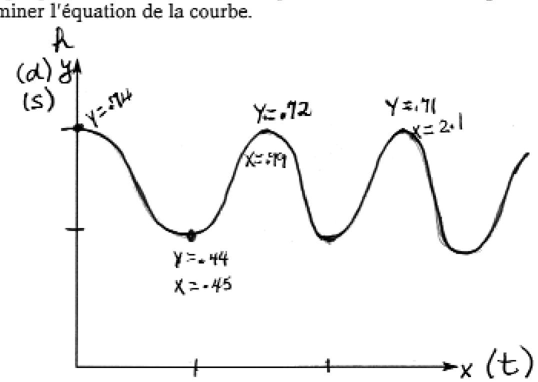
E

Activité 3

Les questions ci-dessous doivent être faites individuellement.

11\. a) Trace le graphique obtenu au moyen de la calculatrice à capacité graphique. Le graphique que tu vas tracer représente la relation entre le temps et la hauteur du seau.

b) Sur le graphique, nomme les axes et indique les coordonnées des points qui permettent de déterminer l'équation de la courbe.



12\. En te référant à l'expérience, explique ce que représente :

a) l'amplitude.

L'amplitude représente la distance du sceau par rapport à la sonde lorsqu'il rebondit.

b) la période.

La période est le temps que prend le sceau à faire un cycle de rebond.

F

13\. En te servant des données de ton expérience et de la calculatrice à capacité graphique, détermine algébriquement l'équation de la forme $h = a \cos k\,(t + d) + c$ qui peut modéliser la relation entre le temps (t) et la hauteur (h) du seau. Vérifie tes calculs, au besoin à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.

$.74 - .44 \div 2 = 0.15$ $\quad h = a \cos k(t+d)+c$

$h = 0.15 \cos k\,(t+d)+c$

$h = 0.15 \cos 6.347\,(t+d)+c$

$P = \frac{2\pi}{k}$ $\quad \frac{0.99}{1} = \frac{2\pi}{k}$

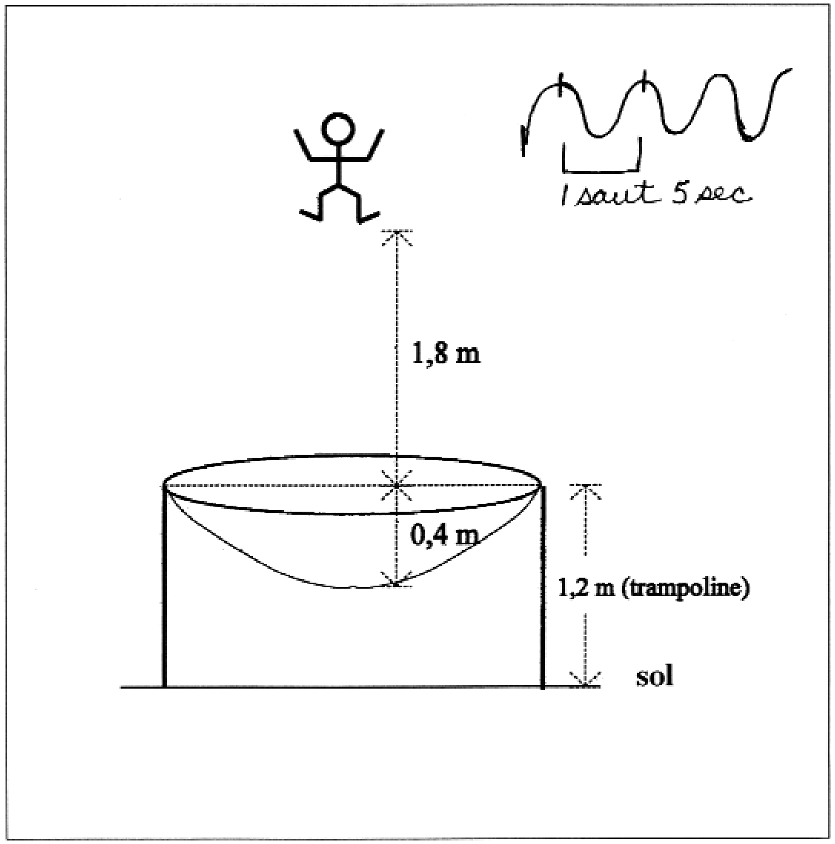
$0.99\,k = \frac{2\pi}{0.99}$ $\quad k = 6.347\,(t+d) + 0.59$

G

Activité 4

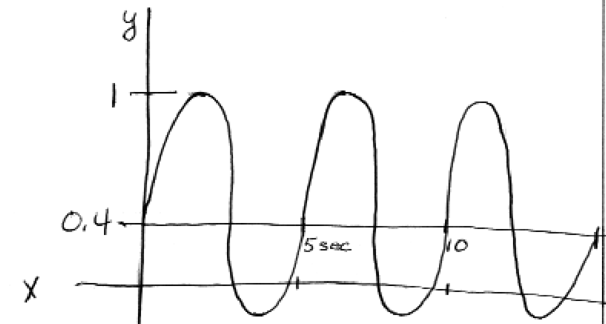
Émilio exécute un enchaînement de sauts sur un trampoline. Après quelques secondes, Émilio saute à un rythme régulier. À l'aide d'un chronomètre, un élève constate qu'Émilio fait un saut complet chaque période de cinq secondes. Voici un dessin qui illustre la situation.

Note : Le dessin n'est pas à l'échelle.



H

14. Détermine algébriquement une équation qui décrit la distance en mètres entre les pieds d'Émilio et le sol après t secondes, si, à $t = 0$, cette distance est minimale.



$D = 1 \sin(d+t) + 0.4$

N. B. : Le scénario de l'activité 4 ne représente pas exactement des fonctions trigonométriques (chaque saut représente plutôt une parabole). Toutefois, étant donné qu'il s'agit d'un mouvement périodique et compte tenu des connaissances des élèves, le scénario peut être modélisé par des fonctions trigonométriques.

I

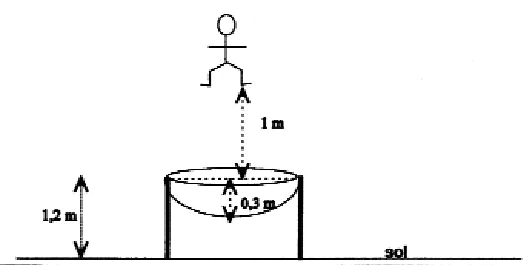
15. Lorsque Sagine saute sur le trampoline, l'équation pour trouver la distance entre ses pieds et le sol en mètres est $s = 0{,}8 \cos \frac{\pi}{2} t + 1{,}7$ tandis que l'équation pour trouver la distance entre le plafond et sa tête en mètres est $s = -0{,}8 \cos \frac{\pi}{2} t + 4{,}8$ où t est le temps en secondes. Détermine la taille de Sagine si le plafond se trouve à huit mètres du sol.

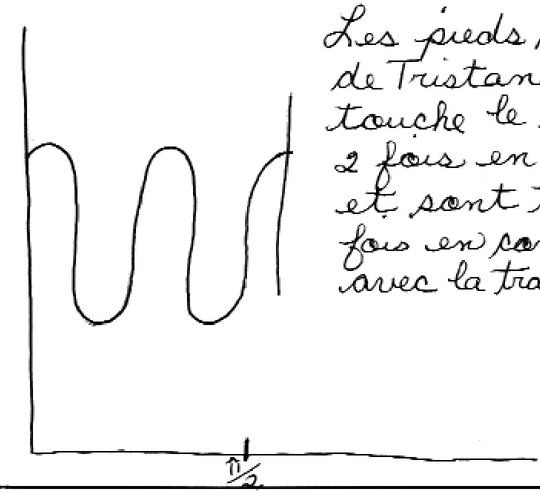
pieds $S = 0.8 \cos \frac{\pi}{2} t + 1.7$
tête $S = -0.8 \cos \frac{\pi}{2} t + 4.8$
8 mètres $- 1.7$ m et 4.8 mètres
1.5 mètre, est la grandeur de Sagine

J

16. Tristan saute sur un trampoline. Voici une équation qui décrit la distance (s) en mètres entre ses pieds et le sol après t secondes : $s = -0{,}65 \cos \frac{\pi}{2} t + 1{,}55$. En une minute, combien de temps les pieds de Tristan sont-ils en contact avec le trampoline?

Note : Le dessin n'est pas à l'échelle.





Les pieds, de Tristan touche le sol 2 fois en 1 min et sont trois fois en contact avec la trampoline

Justification

Connaissance et compréhension

L'élève :

- démontre une compréhension limitée des concepts;
- exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technologique.

Réflexion, recherche et résolution de problèmes

L'élève :

- suit des raisonnements mathématiques simples;
- applique les étapes d'un processus d'enquête et de résolution de problèmes avec une efficacité limitée.

Communication

L'élève :

- utilise parfois la langue, les aides visuelles, les conventions et les symboles appropriés avec efficacité;
- communique avec une certaine clarté en donnant certaines explications.

Mise en application

L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes d'une certaine complexité dans des contextes familiers.

Commentaire

L'élève éprouve des difficultés à répondre adéquatement aux questions de connaissance et de compréhension. Cependant, l'élève sait analyser des graphiques, ce qui lui permet de répondre correctement aux questions 1, 2, 3, 4 et 8. À la question 6, il ou elle détermine adéquatement deux des cinq paramètres de l'équation. Aux questions de réflexion, on constate que l'élève a du mal à expliquer ses solutions. Ainsi, à la question 15, l'élève donne la bonne réponse, mais n'indique que sommairement les étapes de son raisonnement mathématique. De plus, bien qu'il ou elle puisse déterminer la périodicité à la question 16, l'élève n'a pas les connaissances nécessaires pour amorcer une stratégie pouvant lui permettre de résoudre ce problème. Sur le plan de la mise en application, l'élève réussit à déterminer la plupart des paramètres d'une équation à partir d'une analyse graphique (question 13), mais est incapable de les déduire à partir d'un texte (question 14). Aux questions 9 et 10, il ou elle commet plusieurs erreurs majeures en algèbre, ce qui l'empêche de calculer les valeurs et de résoudre les équations. Sur le plan de la communication, l'élève néglige parfois de bien structurer ses solutions, n'utilise pas toujours les conventions mathématiques ni la terminologie appropriées. On constate cependant à la question 11 que l'élève est capable de bien identifier les axes d'un graphique et d'y inscrire correctement les coordonnées des points qui lui permettront de déterminer l'équation de la courbe. Pour améliorer son rendement, l'élève devrait revoir les concepts de base des fonctions trigonométriques, utiliser les algorithmes de façon plus efficace et plus structurée, et s'exercer à expliquer ses démarches et son raisonnement.