

9^e
ANNÉE

PENSONS MATHÉMATIQUES!

**Une approche renouvelée pour l'enseignement
et l'apprentissage des mathématiques**

Situation d'apprentissage

Jouons avec les mathématiques

COUP D'ŒIL

Dans cette situation d'apprentissage, l'élève devra créer des questions en lien avec les attentes du cours afin que l'ensemble du groupe-classe crée une ronde de jeu de style jeu télévisé « Questions à choix multiple » où chaque ronde de questions accorde de plus en plus de points.

Dans la partie **Aller plus loin**, l'élève appliquera son raisonnement afin de justifier le classement de ses questions, de valider la justesse des questions et de s'assurer de la vraisemblance des mauvais choix de réponse.

Notes pédagogiques

Cette situation d'apprentissage pourrait être vécue en début de cours et à la fin du cours. Cela mettrait en évidence, en comparant le niveau des questions des élèves, tout l'apprentissage qui a été fait durant le cours.

ATTENTES ET CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Cette situation d'apprentissage permet à l'élève et à l'enseignante ou à l'enseignant de cibler les attentes et les contenus d'apprentissage selon les forces et les points à améliorer de chacune et chacun des élèves. L'ensemble des attentes du cours pourrait être abordé pendant l'activité.

C'est également une belle occasion de mettre en application les attentes du domaine A, soit la pensée mathématique (processus mathématique) et l'établissement de liens entre les mathématiques, les systèmes de savoir, l'expérience de l'élève et les applications des mathématiques à partir des questions que les élèves auront élaborées.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

À la fin de cette situation d'apprentissage, l'élève pourra :

- › cibler ses points forts et ses points à améliorer en ce qui concerne les diverses attentes du cours;
- › établir des liens entre divers contenus et divers domaines du cours.

CRITÈRES D'ÉVALUATION POSSIBLES

Au cours de cette situation d'apprentissage, l'élève parvient à élaborer les critères d'évaluation. Voici des exemples :

- › Je crée de bonnes questions :
 - en lien avec les contenus du cours;
 - ayant différents niveaux de difficulté;
 - touchant différents domaines;
 - en utilisant la terminologie et les conventions appropriées.
- › J'explique les erreurs précises possibles.
- › J'utilise des stratégies efficaces pour résoudre les problèmes.
- › Je communique mon raisonnement clairement en utilisant le vocabulaire et la terminologie appropriés.

MATÉRIEL

- › Accès à un ordinateur ou à du matériel pour créer les diverses questions.

Types de raisonnement (liés aux documents d'appui)

Compte tenu de la nature de cette situation d'apprentissage, l'élève doit prendre conscience de l'utilisation de ces raisonnements lors de la création de ses questions.

Raisonnement spatial

Le raisonnement spatial implique la position et le déplacement d'objets et de soi, mentalement ou physiquement, dans l'espace. La pensée spatiale met en jeu 3 composantes, soit :

- › les concepts d'espace;
- › les outils de représentation;
- › le processus de raisonnement.

L'élève utilise son raisonnement spatial, entre autres, lorsqu'elle ou il :

- › représente une situation à l'aide d'une variété de représentations;
- › établit des liens entre les diverses représentations d'une relation.

Raisonnement proportionnel

Le raisonnement proportionnel consiste à voir les nombres selon leur valeur relative plutôt que leur valeur absolue. On peut le décrire notamment comme la capacité à réfléchir à des relations multiplicatives entre des quantités et à comparer de telles relations, représentées symboliquement sous forme de rapports.

L'élève utilise son raisonnement proportionnel, entre autres, lorsqu'elle ou il :

- › utilise des taux, des rapports, des pourcentages, des nombres rationnels, des fractions, etc.;
- › applique la conversion d'unités;
- › utilise des relations multiplicatives;
- › montre sa compréhension des relations et des variations entre des quantités.

Raisonnement algébrique

Le raisonnement algébrique consiste à décrire des régularités caractérisant des relations entre des quantités. Le raisonnement algébrique concerne la généralisation d'idées mathématiques et l'identification de structures mathématiques.

L'élève utilise son raisonnement algébrique, entre autres, lorsqu'elle ou il :

- › détermine des régularités;
- › généralise des situations;
- › applique des processus algébriques.

Concepts mathématiques et minileçons

Puisque l'élève peut choisir parmi tous les concepts mathématiques, l'ensemble des minileçons et des concepts mathématiques peut être utilisé comme référence.

Domaine A – Pensée mathématique et établissement de liens

Le domaine A agit en tant que domaine « parapluie » pour les autres domaines. Il est à considérer tout au long de cette situation d'apprentissage. L'attente A1 (processus mathématiques) est présente à tous les niveaux du cycle pédagogique ci-dessous et un questionnement est proposé avant chaque étape. L'attente A2 (établissement des liens) est explicitée au moyen des pistes de réflexion ainsi que des suggestions d'évaluation.

Les jeux télévisés à travers le temps

Les jeux télévisés ont eu un réel succès avec l'arrivée de la télévision. En 1938, la première émission du jeu télévisé *Spelling Bee*, un concours d'orthographe, a été diffusée.

Au fil des ans, plusieurs jeux télévisés ont été présentés, dont *Jeopardy!*, *The Price is Right* et *Family Feud*. Ces trois jeux télévisés sont considérés comme les plus grands succès des jeux télévisés en Amérique du Nord.

Le saviez-vous?

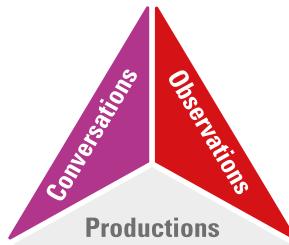
- › Alex Trebek, l'animateur du jeu *Jeopardy!*, est né dans la ville de Sudbury et est un ancien étudiant de l'Université d'Ottawa. Il a été l'animateur de ce jeu jusqu'en 2021.
- › *Action Jeunesse* est le premier jeu télévisé franco-canadien. Ce jeu a été diffusé sur le réseau TQS de 1987 à 1988.
- › L'émission de télévision *100 génies* a pour objectif de mettre à l'épreuve les connaissances générales de jeunes francophones du Canada de 14 à 17 ans.
- › En 2021, Ken Jennings détenait toujours le record des gains réalisés pour un jeu télévisé. Il a accumulé environ 5,2 millions de dollars américains.

Pistes de réflexion

- › Quels sont les critères d'un jeu télévisé de qualité?
- › Quels sont des exemples de questions qui peuvent être posées dans un jeu télévisé?
- › Quelles sont les caractéristiques d'une question de qualité par rapport à celles d'une question ambiguë?
- › Comment les concepts mathématiques peuvent-ils être intégrés aux jeux télévisés?
- › Quel genre de connaissances la participante ou le participant doit-il posséder?
- › Quel niveau de difficulté est utilisé dans les émissions de jeux télévisés?
- › Que se passerait-il si les questions étaient trop faciles? Trop difficiles?

Suggestions d'évaluation

L'évaluation
peut se faire par les...



- › Entamer une discussion avec les élèves au sujet de ce qui fait qu'une question est facile ou difficile.
- › Animer une discussion au sujet du genre de questions qui peuvent faire partie d'un jeu.
- › Regrouper les élèves afin de déterminer les différentes questions sur les mathématiques qui pourraient être abordées dans ce style de question et celles qui ne pourraient pas être abordées.

SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE

Jouons avec les mathématiques

Que remarques-tu?



Mise en situation

(avant l'apprentissage)

Observer

Déroulement

- Montrer aux élèves l'illustration représentant la situation d'apprentissage, puis leur poser la question suivante : Que remarques-tu?
- Inviter les élèves à noter leurs observations de façon individuelle. Les inviter à participer à une activité de Pense-Parle-Partage afin de comparer leurs observations avec une ou un autre élève.
- Animer une discussion avec les élèves au sujet des observations notées.
- Demander ensuite aux élèves de faire des inférences au sujet de l'illustration en leur demandant : Dans ces jeux, comment le type de questionnement affecte-t-il le type de réponses?

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève semble très enthousiaste à l'idée de jouer à un jeu. (GÉ)
Est-ce que tu connais des jeux mathématiques? Quel type de jeu t'intéresse le plus?
- › L'élève semble désintéressée ou désintéressé par l'image. (GÉ)
Peux-tu m'indiquer un élément de l'image qui t'intéresse ou sur lequel tu te questionnes?

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève note principalement des éléments en lien avec le type de personnes sur l'image.
Est-ce que tu peux me parler de ce que font les personnes? (ÉL)
Quel type de relations les personnes entretiennent-elles?
Qu'est-ce qui te permet de faire cette déduction? (RJ)

Réponses possibles des élèves

Observations de base

- › Je vois des gens qui semblent jouer à des jeux-questionnaires.
- › Je vois des animatrices et des animateurs de jeux et des participantes et des participants.
- › Je remarque que, dans certaines situations, les gens travaillent ensemble, alors que dans d'autres les gens semblent en compétition.

Inférences

- › Je crois que nous allons créer un jeu-questionnaire.
- › Je suppose que nous allons répondre à des questions mathématiques en simulant un jeu-questionnaire.
- › Je crois que nous allons apprendre à créer des questions mathématiques.

Cibler une question

QUESTION CIBLÉE

Ton examen final pour le cours de mathématiques de 9^e année approche. Tes amies et amis et toi voulez créer une stratégie amusante afin d'étudier la matière du cours. L'idée vous vient de créer un questionnaire du même style que ceux à la télévision où des participantes et des participants gagnent de l'argent. La grande question devient donc : « Comment créer de bonnes questions mathématiques ? »

Déroulement

- Demander aux élèves de formuler une situation dans le cours de mathématiques où il serait pertinent de jouer à des jeux mathématiques.
- Présenter aux élèves la question ciblée (problème à résoudre) se trouvant dans l'encadré.
- Fournir aux élèves les questions qui se trouve dans le document accompagnateur [SA Jouons avec les mathématiques – Annexe](#) et leur demander de les placer dans les catégories suivantes : Facile, moyen, difficile, ambiguë.
- Animer une discussion pour permettre aux élèves d'échanger sur les différentes questions proposées. Leur demander d'expliquer et de justifier le choix de catégorie. Poser les questions ci-dessous pour faciliter la discussion :

- Comment peut-on s'assurer qu'une question est clairement énoncée?
- Est-ce qu'il y a des questions auxquelles tu ne penses pas pouvoir répondre?
- Es-tu capable de cibler le domaine d'où viennent les questions?
- Est-ce que le niveau des questions est clairement défini comparativement aux autres? Es-tu capable de modifier les questions pour les rendre plus faciles ou plus difficiles?
- Est-ce qu'une question à plusieurs étapes est nécessairement plus difficile?
- Qu'est-ce qui fait qu'une question en mathématique est ambiguë?
- Demander ensuite aux élèves de formuler un choix de 4 réponses pour les questions faciles, moyennes et difficiles.
- Animer de nouveau une discussion avec les élèves en leur demandant d'expliquer leurs choix de réponses. Poser les questions ci-dessous pour les aider dans leur réflexion :
 - Est-ce que les réponses doivent se ressembler? Pourquoi?
 - Comment s'assurer que la réponse n'est pas évidente?
 - Est-ce que les réponses peuvent changer le niveau de difficulté d'une question?

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève voudrait que les mathématiques soient toujours des jeux. (GÉ)
Quels sentiments ressens-tu lorsque tu joues à des jeux, quand tu gagnes et quand tu perds?
- › L'élève n'arrive pas à faire de liens entre des questions de jeux et les mathématiques. (PC)
Est-ce que tu joues à des jeux qui utilisent les mathématiques?

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève offre des explications insuffisantes pour justifier le niveau choisi pour les questions.
Peux-tu assigner des niveaux de difficulté différents pour chacune des questions (RJ)? Comment ferais-tu pour décider quelle question poser au début d'un jeu? (RP)
- › L'élève a de la difficulté à trouver des réponses aux questions.
Peux-tu penser à un moment précédent où tu as travaillé sur les notions de cette question? (ÉL) Connais-tu des jeux où tu dois faire des mathématiques? (ÉL)

Réponses possibles des élèves

- › Les réponses peuvent varier selon le niveau de connaissance de l'élève.
- › Voir la page de réponses qui accompagne l'annexe 1.

Déterminer les paramètres du jeu

Déroulement

- Demander aux élèves ce qu'elles et ils connaissent des jeux télévisés qui fonctionnent par questionnement, comment on y joue, le nombre de questions, les bouées de sauvetage, etc.
- Déterminer avec les élèves le nombre de questions qui devront être formulées pour chacun des domaines : nombres, algèbre, données, géométrie et mesure et littératie financière.

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève fournit plein d'idées et semble très énergique. (CS)
Qu'est-ce qui te rend si énergique? Est-ce que tu veux nous le partager?
- › L'élève semble réticente ou réticent à participer. (CS)
Comment se vit le jeu dans ta famille? Est-ce que vous avez un jeu que vous préférez chez toi? Qu'est-ce qui te rend réticente ou réticent?

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève fournit des réponses sans les vérifier.
Est-ce que tu peux confirmer ce que tu affirmes à l'aide d'une source fiable? (RP)
- › L'équipe fournit une grande variété d'informations.
Est-ce que toutes ces informations sont compatibles avec notre culture de classe? Lesquelles seraient les plus appropriées pour notre situation? (RJ)

Réponses recherchées

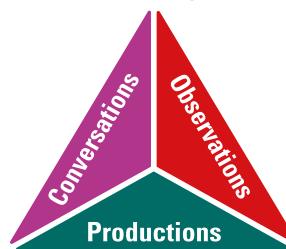
Voici des informations importantes à faire ressortir pour la suite de l'activité.

- › Les questions sont à choix multiples avec 4 choix possibles de réponses. Les réponses sont aussi importantes que les questions, car elles peuvent guider dans la résolution.
- › Il peut y avoir de 10 à 15 niveaux de questions.
- › Il peut y avoir différentes bouées de sauvetage. (Une bouée de sauvetage permet à l'élève de recevoir de l'aide de l'extérieur. Chaque bouée ne peut être utilisée qu'une fois). Voici, à titre d'exemple, quelques bouées possibles :
 - 50/50, qui élimine 2 des 4 choix de réponses;
 - un appel à une amie ou à un ami, au cours duquel on a 30 secondes pour demander de l'aide;
 - l'avis du public, soit le fait de demander au public de choisir la réponse.
- › Les valeurs de chacune des questions pourraient être 100, 200, 400, 500, 1 000, 2 000, 4 000, 8 000, 16 000, 32 000, 64 000, 125 000, 250 000, 500 000, 1 000 000.

Exploration (pendant l'apprentissage)

Résoudre

L'évaluation
peut se faire par les...



Notes pédagogiques

Tout au long du déroulement, recueillir les preuves d'apprentissage des élèves, les analyser et les interpréter pour déterminer leurs points forts et cibler les prochaines étapes en vue de les aider à s'améliorer.

Les élèves peuvent avoir de la difficulté.

Répondre à la question ciblée

Déroulement

- Inviter chaque élève à créer une question. Fournir ces directives aux élèves en lien avec les questions.
 - Les questions doivent offrir 4 choix de réponses, dont une correcte.
 - Les 3 choix de réponses erronées doivent mettre en évidence une erreur possible.
- Donner aux élèves le temps de formuler une question et de déterminer les choix contenant des erreurs.
- Si des élèves terminent leur question rapidement, leur demander comment elles et ils pourraient modifier leur question pour que celle-ci soit dans un autre niveau. Plus la question est difficile, plus les choix de réponses le seront.

- Jumeler les élèves en équipe et leur demander de déterminer dans quel domaine la question de leurs partenaires se situe et à quel niveau elle devrait être. Des équipes de 3 seraient préférables afin d'avoir une variété de questions et de gagner du temps. Demander aux élèves de justifier leur choix.
 - Niveau facile : de 100 à 1 000
 - Niveau moyen : de 2 000 à 32 000
 - Niveau difficile : de 64 000 à 1 000 000
- Observer les équipes pendant qu'elles travaillent et repérer celles qui sont aux prises avec des difficultés. Inviter les élèves à consulter les minileçons qui ont été vues et utilisées en classe pour s'inspirer.
- Inviter chaque équipe à partager une de leurs questions avec le groupe-classe en indiquant le domaine, le niveau et la raison, ainsi qu'à expliquer les réponses choisies pour leur question, y compris les erreurs ciblées.

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève semble hésiter à formuler une question. (CS)

Est-ce que tu as besoin d'échanger des idées avec une ou un collègue?
Est-ce que tu voudrais discuter de tes idées avec quelqu'un avant de commencer à écrire?
- › L'élève semble vouloir aller questionner les autres. (RS)

As-tu besoin de t'isoler pour mieux te concentrer? Veux-tu que l'on discute de tes idées?

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève a de la difficulté à formuler une question.

Si tu regardes dans ton cahier de notes, peux-tu relever un concept avec lequel tu es très à l'aise? Un autre avec lequel tu as de la difficulté? Peux-tu formuler une question en lien avec un de ces deux concepts? (ÉL, CO)
- › L'élève a de la difficulté à trouver des erreurs plausibles pour les choix de réponses.

Peux-tu penser à une autre façon de résoudre le problème? (SO)
Demande à une ou à un collègue de résoudre ton problème le plus rapidement possible sans trop réfléchir et observe ses hésitations. Tu y trouveras possiblement une erreur potentielle. (RÉ)

Notes pédagogiques

Afin d'aider les élèves à développer leur pensée critique en lien avec le niveau de difficulté des questions, voici quelques stratégies à leur proposer.

- Résoudre les questions afin de déterminer les étapes et les processus qui sont nécessaires à la résolution.
- Ordonner les questions selon le niveau de difficulté. Le niveau de difficulté est rattaché aux étapes nécessaires pour résoudre la question. Généralement, plus il y a d'étapes, plus la question est difficile. Animer une discussion en groupe-classe pour cibler les critères nécessaires afin de déterminer le niveau de complexité dans une question.
- Trouver de bonnes réponses qui incluent des leurres adéquats peut être difficile pour l'élève. Poser les questions ci-dessous pour aider l'élève dans sa réflexion.
 - Quelles erreurs peut-on faire dans la résolution de la question?
 - Est-ce que les réponses devraient être semblables ou différentes?
 - Si les réponses sont très semblables, est-ce que la question devient plus difficile à répondre?
- Une question dont les choix de réponses sont différents les uns des autres est généralement plus facile à résoudre, car les élèves peuvent utiliser le processus d'élimination.
- Comparer le format des questions.
- Valider avec une autre équipe.
- Les élèves peuvent choisir d'utiliser un outil technologique pour présenter leur jeu. Voici trois options de gabarits pour les appuyer :
 - [Gabarit Python](#)
 - [Gabarit Desmos](#)
 - [Gabarit Powerpoint](#)

Solutions possibles

Voici 4 exemples de questions que les élèves pourraient formuler avec leur classement justifié.

Question 1

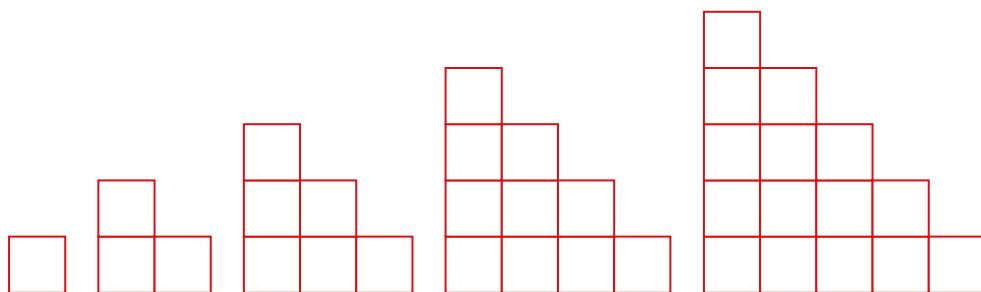
Parmi ces représentations, laquelle représente une relation linéaire?

A : $xy = 25$

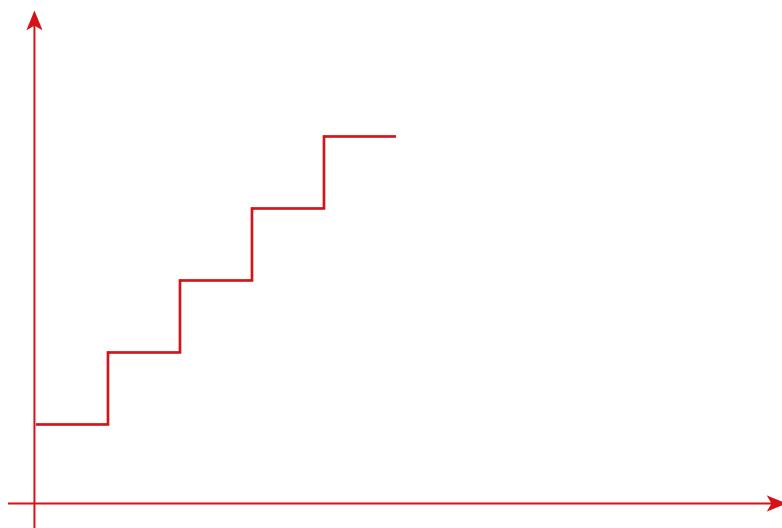
B :

x	-4	-2	1	5	10
y	-14	-8	1	13	28

C :



D :

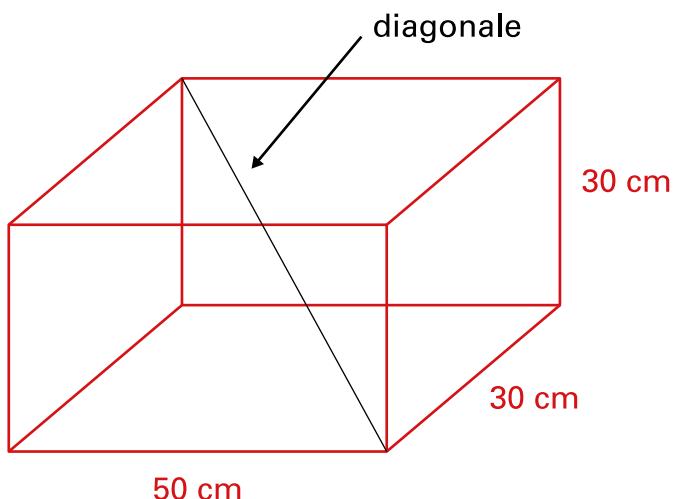


Cette question est dans la catégorie algèbre. Elle devrait appartenir au niveau facile, car les représentations sont très variées et l'élève peut utiliser le processus d'élimination.

B est la bonne réponse puisque le taux de variation est constant, soit de 3 (chaque fois que la valeur de y augmente de 3, la valeur de x augmente de 1). L'erreur possible pour A serait de penser que, comme il n'y a pas d'exposant dans l'équation, c'est une relation linéaire. Pour la réponse C, on pourrait penser que cela augmente de façon constante puisque la hauteur et la longueur augmentent toujours de 1. Et finalement pour la réponse D, comme ce sont des droites, on pourrait penser que c'est linéaire.

Question 2

Quelle est la longueur de la diagonale de ce prisme?



- A : $\sqrt{1800}$
- B : $\sqrt{3400}$
- C : $\sqrt{4300}$
- D : $\sqrt{5900}$

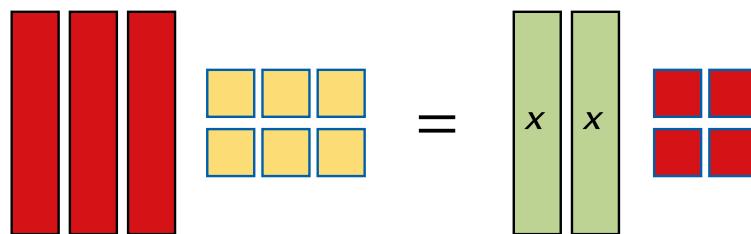
La bonne réponse est C. Il faut utiliser la relation de Pythagore à 2 reprises : une première fois pour déterminer la diagonale d'une des faces et une deuxième fois pour déterminer la diagonale du prisme.

Pour ce qui est des réponses A et B, il s'agit de la longueur de la diagonale d'une face du prisme, soit la face carrée pour la réponse A et la face rectangulaire pour la réponse B. Pour obtenir la réponse D, l'élève a utilisé la longueur de 50 cm 2 fois et celle de 30 cm une fois alors qu'il fallait utiliser 50 cm une seule fois et 30 cm 2 fois.

Cette question est dans le domaine de mesure et je crois qu'elle est de niveau difficile, car elle demande une bonne visualisation spatiale en plus de comporter plusieurs étapes de résolution.

Question 3

Laquelle des équations est représentée par les tuiles algébriques suivantes?



- a) $3x + 6 = 2x - 4$
- b) $3x + 6 = 2x + 4$
- c) $3x - 6 = 2x - 4$
- d) $-3x + 6 = 2x - 4$

La bonne réponse est D. Il faut se rappeler les couleurs des tuiles. Les tuiles rouges représentent des expressions négatives. La seule réponse est D car les trois tuiles rouges à gauche représentent $-3x$ et les 4 tuiles rouges à droite représentent -4 .

Question 4

Le sous-programme ci-dessous affiche un résultat selon la valeur de x . Quel est ce résultat quand $x = -8$?

```
1 ▶ def resultat_equation(x):  
2     y = -0.25*x**2-3*x-8  
3     return y
```

- A : -8
- B : -16
- C : 0
- D : -1

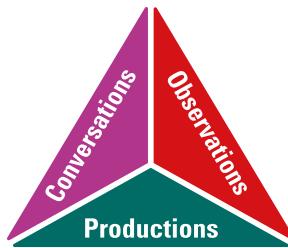
La bonne réponse est C. Les erreurs possibles sont :

- ne pas reconnaître les opérateurs Python utilisés;
- ne pas obtenir une valeur de 64 lors du calcul x^2 ;
- ne pas suivre la priorité des opérations dans le calcul.

Cette question est dans le domaine de l'algèbre et je crois qu'il pourrait s'agir d'une question de niveau facile, car il suffit de remplacer la valeur de x dans le calcul.

Aller plus loin

L'évaluation
peut se faire par les...



Déroulement

- Présenter cette situation aux élèves.

Afin d'avoir un jeu complet, nous allons créer plusieurs questions. Chaque équipe doit créer 6 questions. Pour les besoins de ce jeu-questionnaire, il doit y avoir 2 questions pour chacun des niveaux et au moins une question dans chacun des domaines suivants : nombres, algèbre, données, géométrie et mesure, littératie financière.

- Allouer aux élèves le temps requis pour travailler, réfléchir et créer des questions qui répondent aux critères mentionnés.
- Des équipes de 3 seraient appropriées dans cette situation afin de bien diviser les tâches. Chaque élève peut être responsable de créer 2 questions pour ensuite les valider avec les membres de son équipe.
- S'assurer que les élèves assument les rôles assignés dans l'équipe de travail afin de leur donner un sens d'appartenance à la tâche. Les rôles divers peuvent être :
 - l'animatrice ou l'animateur, qui assure un climat harmonieux et une distribution équitable des questions à écrire;
 - l'avocate ou l'avocat du diable, qui remet en question les pensées du groupe afin de les justifier;
 - la ou le responsable de l'emploi du temps, qui assure que le groupe utilise son temps efficacement;
 - la ou le porte-parole, qui présentera la question choisie par l'équipe au groupe-classe (ce pourrait être la même personne que celle responsable de l'emploi du temps).
- S'assurer que les élèves partagent et valident leurs idées avec les membres de l'équipe afin de leur donner un sens d'appartenance à la tâche.

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève semble vouloir tout décider et contrôler. (RS)
Rappeler que chaque membre de l'équipe a un rôle déterminé et demander à chacune et à chacun d'expliquer son rôle.
- › L'élève ne semble pas vouloir partager ses idées. (CS)
Demander à l'élève d'écrire ses idées, valoriser une de ses idées et l'inviter à en faire part à l'équipe.

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève a de la difficulté à formuler une question.
Si tu regardes dans ton cahier de notes, peux-tu relever un concept avec lequel tu es très à l'aise? Un autre avec lequel tu as de la difficulté? Peux-tu formuler une question en lien avec un de ces deux concepts? (ÉL, CO)
- › L'élève a de la difficulté à trouver des erreurs plausibles pour les choix de réponses.
Peux-tu penser à une autre façon de résoudre le problème? (SO)
Demande à une ou à un collègue de résoudre ton problème le plus rapidement possible sans trop réfléchir et observe ses hésitations. Tu y trouveras probablement une erreur potentielle. (RÉ)

Notes pédagogiques

Inviter les élèves à faire des estimations plausibles de leur problème afin de les aider à orienter les choix de réponses qu'elles et ils doivent élaborer.

Solutions possibles

Voici 3 exemples de questions.

Question 1

Quelle paire d'expressions algébriques est équivalente?

- A : $3(x-8)+2$ et $3x-6$
- B : $(x-4)^2$ et x^2-16
- C : $3(x-1)+3x$ et $3(2x-1)$
- D : $x(x+7)$ et x^2+7

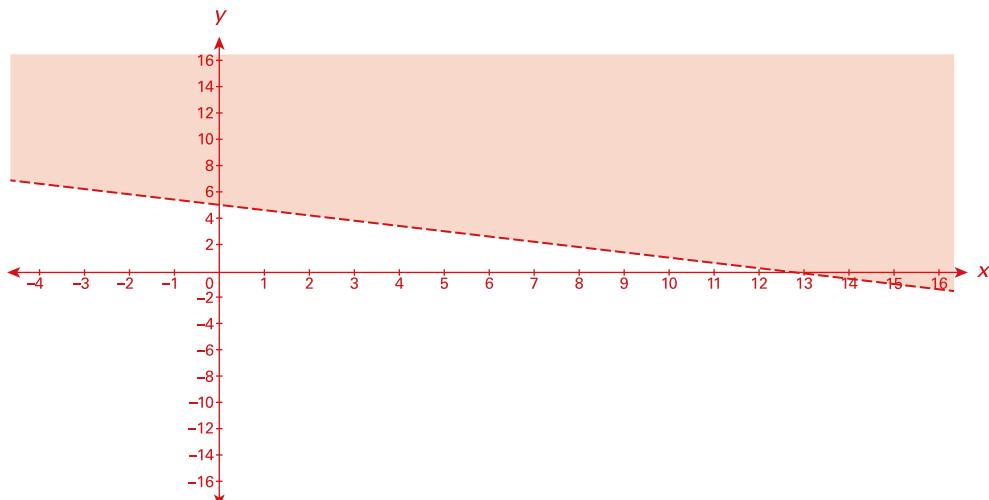
La bonne réponse est C. L'erreur possible à la réponse A serait d'oublier de multiplier le 8 par 3 et simplement faire $-8 + 2 = -6$. Pour la réponse B, l'erreur serait de directement penser que l'on peut éléver les 2 termes du binôme au carré au lieu de multiplier le binôme par lui-même. Pour la réponse D, l'erreur serait d'oublier de multiplier le x par 7. Cependant, toutes les expressions peuvent se vérifier en substituant x par une valeur numérique quelconque.

Cette question se trouve dans le domaine de l'algèbre, plus particulièrement la distributivité. Je crois qu'elle devrait être dans le niveau moyen, puisqu'il y a 2 stratégies possibles pour vérifier si les expressions algébriques sont équivalentes, qu'il y a plusieurs erreurs possibles si tu ne prends pas le temps de bien regarder et qu'il y a un élément moins familier (un binôme au carré).

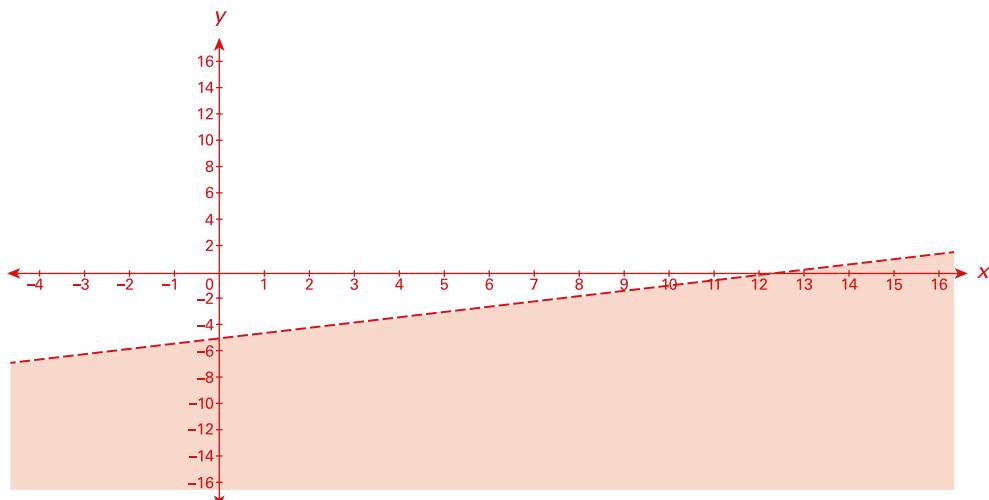
Question 2

Lequel des graphiques ci-dessous représente la région définie par $5x - 2y > 25$?

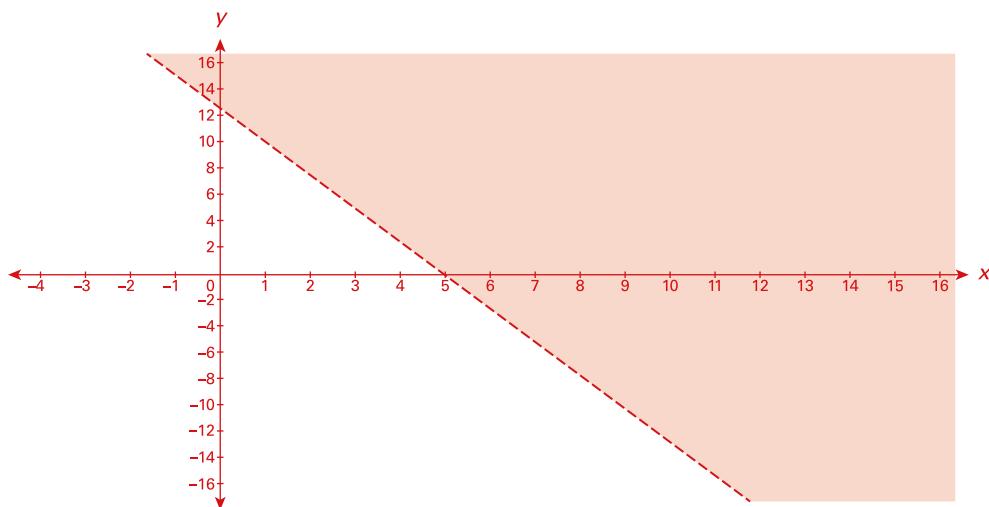
A :



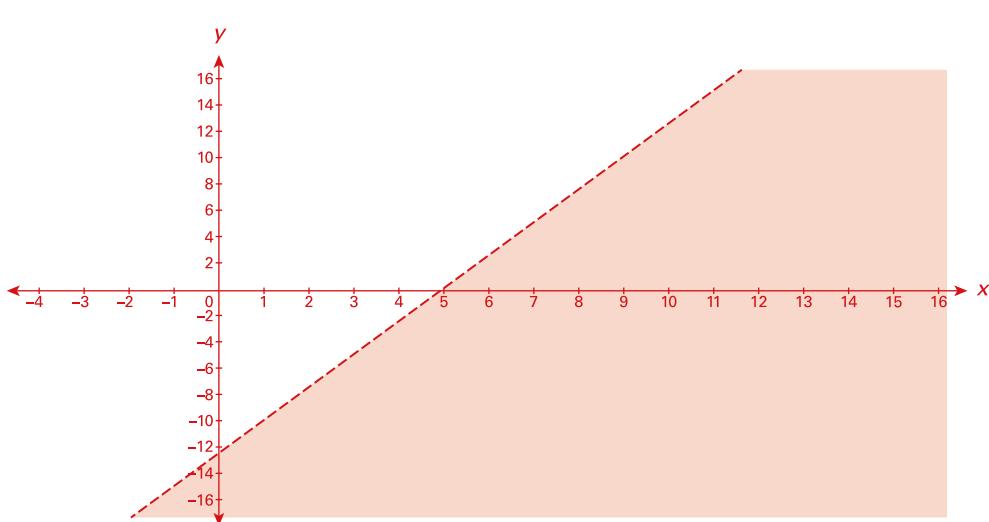
B :



C :



D :



La bonne réponse est D. Les erreurs possibles sont :

- inverser les abscisses et les ordonnées à l'origine;
- penser que la droite sera décroissante s'il y a une soustraction dans l'équation et que la droite soit croissante s'il y a une addition dans l'équation.

Cette question est dans le domaine de l'algèbre et il pourrait s'agir d'une question de niveau moyen puisqu'on doit déterminer les coordonnées à l'origine, le type de croissance et la région ombrée. Plusieurs sources d'erreurs sont possibles.

Question 3

Le programme ci-dessous contient une erreur qui l'empêche de fonctionner correctement. Quelle est cette erreur?

```
1 # Programme qui crée une table de valeurs pour l'équation y = 2x - 4
2 # pour 1 ≤ x ≤ 14.
3
4 #Imprimer l'entête
5 print("x , y")
6 print("-----")
7
8 # Établir la boucle non bornée qui va imprimer les valeurs de x et de y.
9 for x in range(1,15)
10    y = 2*x-4 # Équation de la relation entre x et y
11    print(x," ,",y)
```

A : Ligne 9 – Changer pour `range(1,14)`.

B : Lignes 5, 6 et 11 – La fonction doit être `Print` (P majuscule).

C : Ligne 9 – Il manque le deux-points (`:`) à la fin de la ligne.

D : Ligne 1 – Le programme doit importer la bibliothèque `matplotlib`.

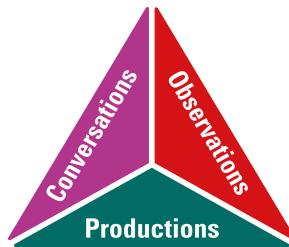
La bonne réponse est C. Les erreurs possibles sont :

- ne pas bien connaître la syntaxe de Python;
- ne pas reconnaître que la fonction `range()` doit avoir une valeur de 15 pour se rendre jusqu'à 14;
- ne pas reconnaître qu'une boucle doit contenir un deux-points (`:`) à la fin.

Cette question est dans le domaine de l'algèbre et il pourrait s'agir d'une question de niveau facile puisqu'on utilise du code Python et qu'il y a une erreur de syntaxe qui doit être trouvée.

Ajouter un élément

L'évaluation
peut se faire par les...



Déroulement

- Présenter cette situation aux élèves.

La dernière question, qui vaut 1 000 000, doit toucher au moins 2 domaines différents. En équipe, formulez une question qui demande à la participante ou au participant de faire des liens entre divers domaines ou attentes du programme-cadre. Explique les liens qui doivent être faits pour répondre à votre question.

- Allouer aux élèves le temps requis pour travailler, réfléchir et créer leur question ainsi que pour faire les liens mathématiques pour répondre à la question.
- S'assurer que les élèves assument les rôles assignés dans l'équipe de travail afin de leur donner un sens d'appartenance à la tâche. S'assurer que les élèves assument des rôles différents. Les rôles divers peuvent être :
 - l'animatrice ou l'animateur, qui assure un climat harmonieux;
 - l'avocate ou l'avocat du diable, qui remet en question les idées du groupe afin de les justifier;
 - la ou le responsable de l'emploi du temps, qui assure que le groupe utilise son temps efficacement.

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

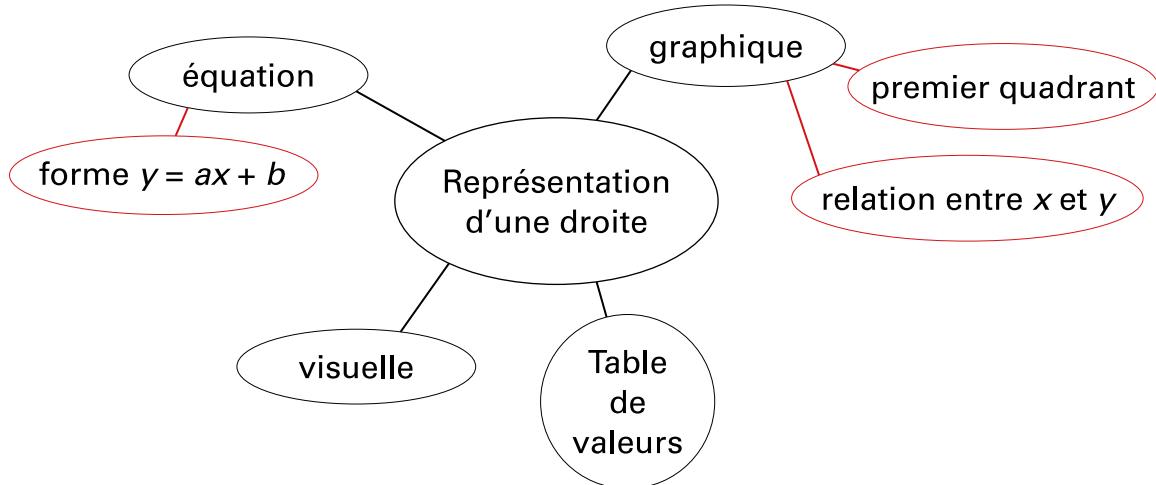
- › L'élève fournit plusieurs idées et ne laisse pas la chance aux autres de parler. (RS)
Inviter l'élève à cibler 2 idées à partager avec les autres, puis à noter 2 idées que les autres ont partagées et qu'elle ou il a trouvées intéressantes.
- › L'élève n'arrive pas à faire valoir son opinion. (RS)
Est-ce que tout le monde a parlé à tour de rôle? Est-ce que chaque membre de l'équipe peut dire une chose que chacun des autres membres de l'équipe a partagée?

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève fournit plusieurs idées sans faire de lien entre elles.
Inviter l'élève à écrire chaque idée sur un pense-bête différent.
Demander ensuite à l'élève de choisir 2 idées avec lesquelles elle ou il peut faire un lien. (RP, OS)
- › L'équipe a de la difficulté à sélectionner les domaines à viser.
Réfléchir en tant que groupe aux différents domaines présentés dans le cours. Y en a-t-il un qui est central ou qui s'applique plus facilement aux autres? (ÉL) Poursuivre la discussion pour faire comprendre aux élèves qu'il est plus facile d'associer ou d'ajouter un élément d'un domaine qui revient souvent que le contraire. Elles et ils ont donc avantage à trouver une question d'un domaine où il y a moins de concepts pour y ajouter un élément d'un autre domaine par la suite. (OS)

Notes pédagogiques

Pour aider les élèves à faire des liens entre les domaines, il peut s'avérer utile de faire des schémas conceptuels, de consulter le curriculum avec elles et eux et de discuter de leurs points forts et de leurs points à améliorer. Ces éléments pourraient inspirer une question. Voici un exemple d'un schéma :



Solutions possibles

Question

Quel groupe de 3 représentations représente la même relation?

A :

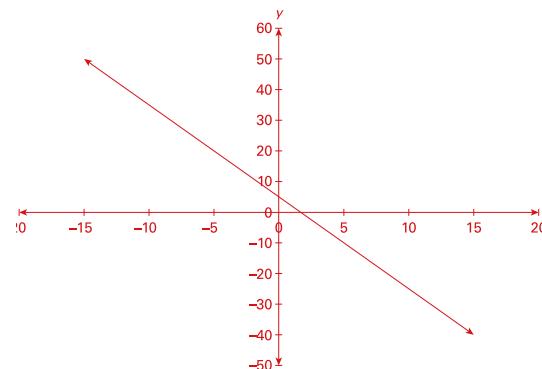
Table de valeurs

x	6	-2	-12	10
y	-13	11	41	-25

Équation

$$y = -5x + 2$$

Graphique



B :

Situation

Relation entre le volume d'un cylindre dont la hauteur est de 6 cm et son rayon.

Graphique

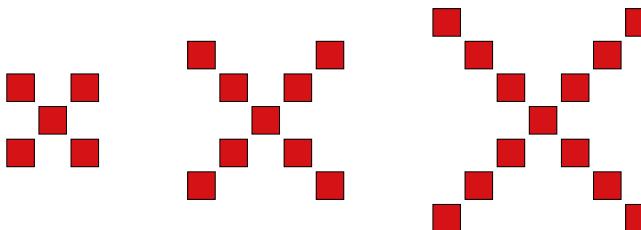


Table de valeurs

Rayon, r (cm)	0	2	3	6
Volume, V (cm^3)	0	75,4	169,6	678,6

C :

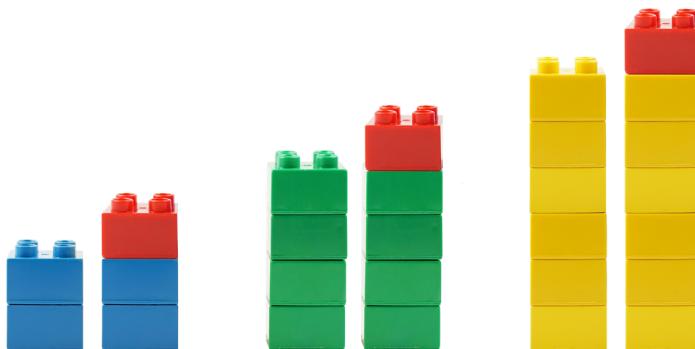
Suite à motifs



Équation

$C = (2n+1) + 2n$, où C représente le nombre de carrés dans la figure et n , le numéro de la figure.

Matériel concret



D :

Situation

Jasmin travaille à un salaire de 13 \$/h.

Tableau de rapport

5	15	+	2,5	17,5
65	195	+	32,5	227,5

$\div 2$

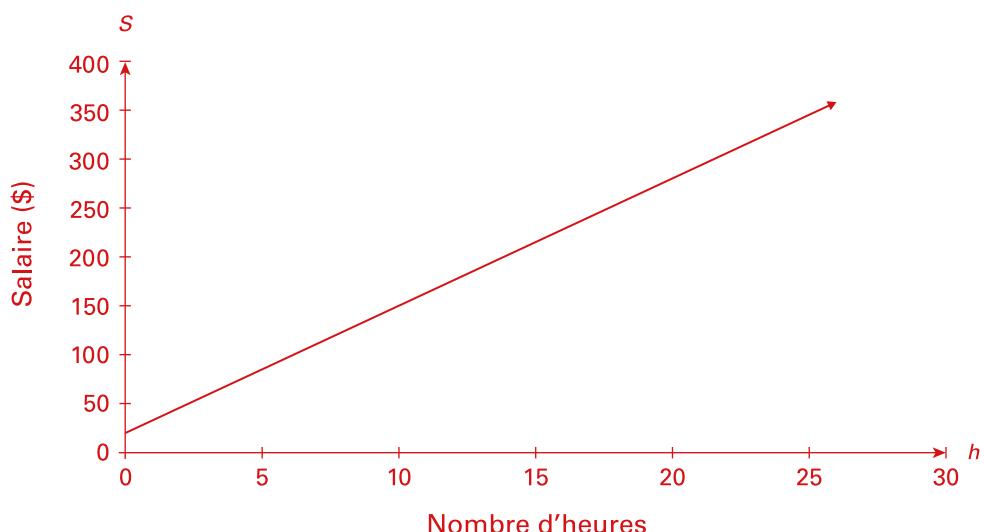
$\times 3$

$\div 2$

$\times 3$

Graphique

Salaire selon le nombre d'heures travaillées



Analyse des réponses

A : La table de valeurs et le graphique correspondent à la même relation, mais l'équation ne correspond pas à cette relation. Je peux le vérifier en substituant des données de la table de valeurs dans l'équation. Je peux également observer le graphique et, selon l'équation, l'ordonnée à l'origine devrait être 2, alors que, selon le graphique, c'est plus près de 5.

B : La table de valeurs représente bien ce qui est écrit en mots. Cependant, comme c'est le rayon qui change et que celui-ci est au carré lorsque l'on calcule le volume, le graphique ne devrait pas être une relation linéaire, donc pas une droite.

C : Les 3 représentations représentent la même relation.

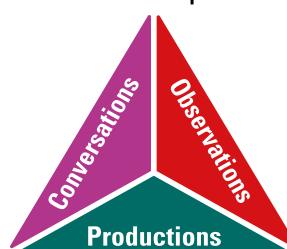
D : La situation et le tableau de rapport représentent la même relation. Cependant, le graphique ne peut pas représenter cette relation puisqu'elle n'est pas directement proportionnelle, étant donné que la valeur initiale n'est pas 0.

Liens entre les domaines

Les domaines touchés sont l'algèbre et les nombres. Plusieurs attentes du domaine de l'algèbre sont touchées dans cette question. Pour répondre à la question, il est nécessaire de faire des liens entre les différentes représentations des relations, entre les nombres et les proportions.

Faire des liens

L'évaluation
peut se faire par les...



Déroulement

- Présenter cette situation aux élèves.

Il est maintenant temps d'assembler le jeu. Tu dois sélectionner 15 questions parmi toutes les questions écrites par le groupe-classe afin de créer une ronde de jeu. Tu dois avoir 5 questions de niveau facile, 5 questions de niveau moyen, 4 questions de niveau difficile et une question de niveau expert. Pour les besoins de ce jeu-questionnaire, tu dois également avoir au moins 2 questions dans chacun des domaines suivants : nombres, algèbre, données, géométrie et mesure et littératie financière.

- Placer les élèves en équipe de 4 ou de 7. Ces équipes seront conservées pour jouer au jeu. Il y aura une personne qui animera le jeu et 1 ou 2 équipes de 3 pour répondre aux questions.
- Allouer aux élèves le temps requis pour travailler, réfléchir et créer une ronde de questions.
- S'assurer que les élèves assument les rôles assignés dans l'équipe de travail afin de leur donner un sens d'appartenance à la tâche. S'assurer que les élèves assument des rôles différents d'une fois à l'autre. Les rôles divers peuvent être :
 - L'animatrice ou l'animateur, qui assure un climat harmonieux;
 - La ou le secrétaire, qui prend en note ce qui est discuté et décidé;
 - La gardienne ou le gardien des tâches, qui s'assure que chacune et chacun connaît sa tâche et est à l'aise de l'accomplir;
 - La ou le porte-parole, qui représente l'équipe pour fournir des explications ou poser des questions à l'enseignante ou à l'enseignant;
 - L'accessoiriste, qui s'assure de trouver le matériel nécessaire;
 - L'avocate ou l'avocat du diable, qui remet en question les idées du groupe afin de les justifier;
 - La ou le responsable de l'emploi du temps, qui s'assure que le groupe utilise son temps efficacement.

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève semble vouloir choisir les questions auxquelles elle ou il peut répondre. (PC)
Pourquoi choisis-tu ces questions? Qu'est-ce qui se passera si tu as de la difficulté à répondre à une question?
- › L'élève ne semble pas réussir à faire valoir son opinion au sein du groupe. (CS)
Demander aux membres du groupe de partager une idée à tour de rôle. Inviter une ou un élève à reformuler l'idée afin de s'assurer que toutes et tous ont bien compris le sens de l'idée.

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'équipe sélectionne des questions au hasard.
Pouvez-vous me rappeler les critères de sélection des questions? (PC, RJ). Proposer de créer un tableau pour consigner les critères remplis au fur et à mesure que les questions sont sélectionnées. (OS)

Solutions possibles

Les solutions sont infinies selon les questions qui auront été créées. Voici des éléments à observer en lien avec les questions qui devraient se trouver dans chacun des niveaux.

Niveau facile

Ces questions sont simples, se résolvent généralement en une seule étape ou à l'aide d'une observation. Ces questions pourraient, par exemple, être liées à une définition, à un concept, à un fait.

Niveau moyen

Ces questions demandent un peu plus de réflexion. L'élève pourrait devoir faire une estimation, faire plus d'un calcul ou utiliser 2 stratégies différentes.

Niveau difficile

L'élève devrait utiliser différentes stratégies ou représentations. La résolution demandera plusieurs étapes. La question demande une réflexion de la part de l'élève.

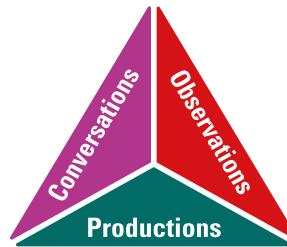
Niveau expert

Cette question doit demander à l'élève d'utiliser ses connaissances dans divers domaines du cours, de faire des liens entre divers contenus d'apprentissage et d'utiliser plusieurs concepts mathématiques. Plusieurs stratégies de résolution de problèmes peuvent être utilisées.

Consolidation (après l'apprentissage)

Consolider les apprentissages

L'évaluation
peut se faire par les...



Déroulement

- Inviter les élèves à jouer au jeu pour leur permettre de vérifier où elles et ils en sont dans leurs apprentissages.
- On peut jouer le jeu de diverses façons :
 - La classe est divisée en équipes de 3 ou de 4 et chaque équipe doit répondre à la question après un consensus. Il faut s'assurer de laisser le temps nécessaire aux équipes pour débattre la question.
 - La classe est divisée en groupes de 4 ou de 7 personnes, dont une personne qui anime et 1 ou 2 équipes de 3 répondant aux questions. Chaque groupe joue au jeu indépendamment.

À la fin du jeu, demander aux élèves de noter les éléments qui leur ont causé le plus de difficulté ou avec lesquels elles et ils étaient moins à l'aise. Cela pourra orienter leur préparation pour l'examen final du cours.

CONTEXTE SOCIOÉMOTIONNEL

- › L'élève est prompt à répondre, ce qui fait en sorte que les autres n'ont pas la chance de réfléchir à la solution. (RS)
Proposer l'utilisation d'une minuterie pour permettre à chacune et à chacun de faire sa propre réflexion avant de partager ses idées. S'assurer que ce n'est pas toujours la même personne qui prend la parole en premier, mais qu'il y a plutôt une rotation.
- › L'élève ne reconnaît pas sa contribution comme un élément positif au sein du groupe. (CS)
Préfères-tu contribuer en répondant à la question sur papier plutôt qu'à l'oral?

OBSERVATIONS POSSIBLES ET PISTES DE QUESTIONS ET D'INTERVENTION

- › L'élève a du mal à cibler les éléments avec lesquels elle ou il a eu de la difficulté.
Peux-tu relire les questions pour t'aider à te rappeler tes difficultés? (ÉL) Quelles questions ont apporté le plus de discussions dans ton équipe? (ÉL, CO)

Apprentissages importants à faire ressortir

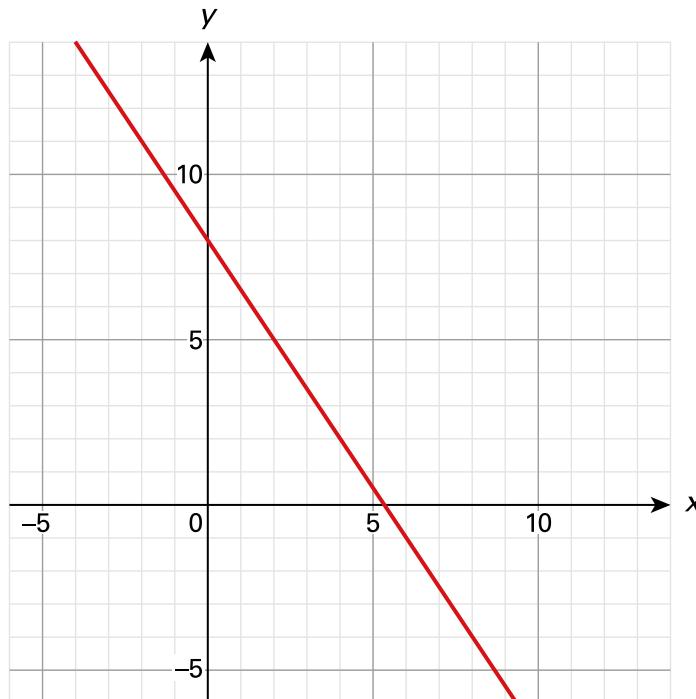
Étant donné la nature de cette activité, il est difficile de faire ressortir des apprentissages en lien avec les contenus d'apprentissage mathématiques. Cependant, l'élève a l'occasion de mettre en application à la fois ses habiletés socioémotionnelles et les processus mathématiques. Il pourrait être intéressant d'utiliser cette activité pour mettre en évidence les forces de chaque élève.

Prolongation possible

1. Demander aux élèves de choisir 2 questions et de les modifier selon différentes options.
 - a) Modifier la question et/ou les choix de réponses pour changer le niveau de difficulté.
 - b) Modifier le mode de représentation de la question, par exemple, la rendre visuelle pour faire en sorte qu'il n'est pas nécessaire de la lire.
2. Demander aux élèves de modifier le déroulement du jeu afin de favoriser :
 - a) les conversations mathématiques;
 - b) la communication;
 - c) la collaboration;
 - d) le raisonnement et la justification.
3. Permettre aux élèves de créer un autre type de jeu, comme un jeu de société.

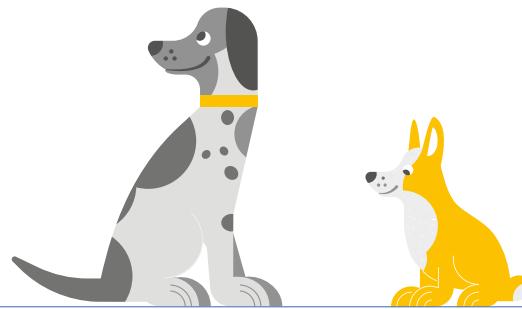
Annexe

1. Détermine la pente et l'ordonnée à l'origine de la relation représentée par le graphique suivant.

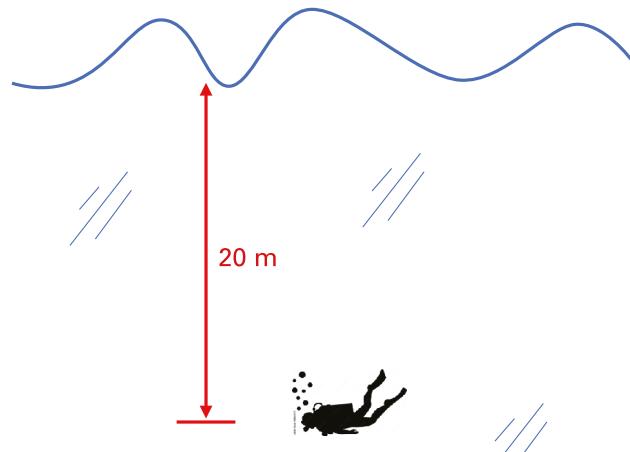


- a) Pente : -1 ; Ordonnée à l'origine : 8
- b) Pente : $-1,5$; Ordonnée à l'origine : $5,5$
- c) Pente : -1 ; Ordonnée à l'origine : -8
- d) Pente : $-1,5$; Ordonnée à l'origine : 8

2. Si le poids d'un chien passe de 5 kg à 8 kg et que celui d'un autre chien passe de 3 kg à 6 kg, quel chien a le plus grossi?

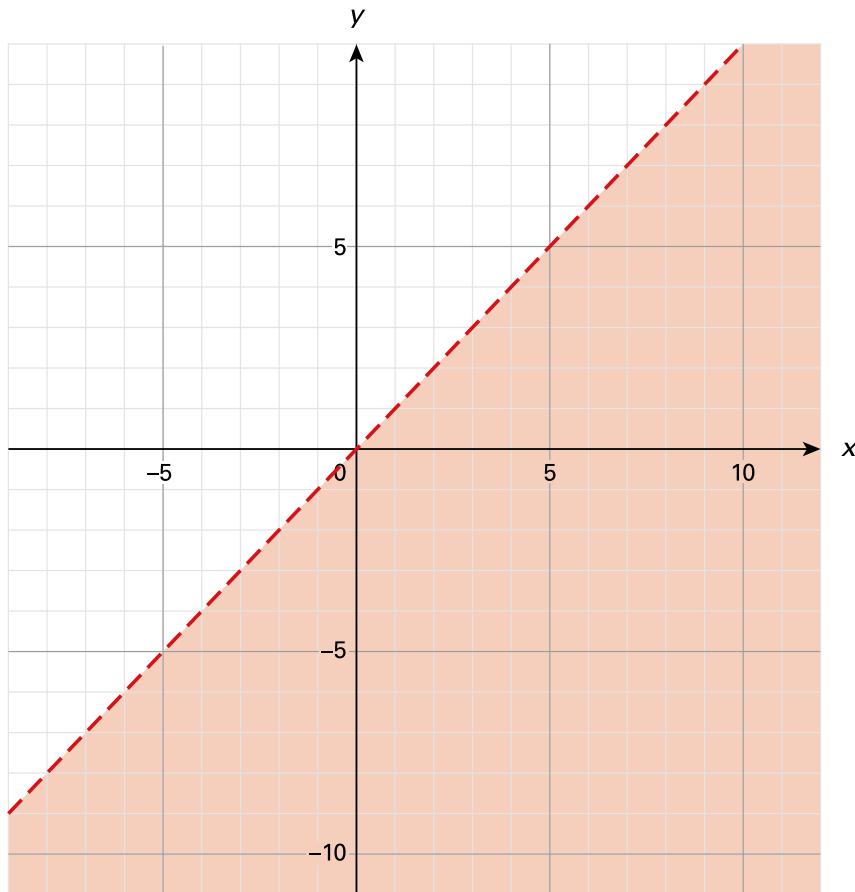


3. Un plongeur descend à une profondeur de 20 mètres. Afin d'éviter des difficultés de décompression, il doit remonter tranquillement à une vitesse de $\frac{3}{4}$ mètre à la minute. À quelle profondeur se trouve-t-il après 5 minutes?



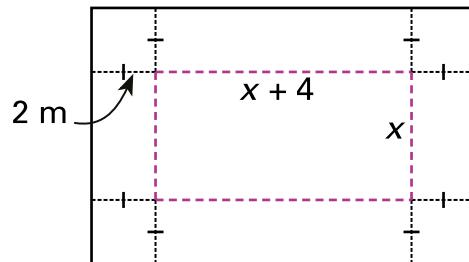
- a) 3,75 mètres
- b) 23,75 mètres
- c) 16,25 mètres
- d) 5 mètres

4. Laquelle des paires d'ordonnées ci-dessous n'est pas une solution au graphique de l'inéquation?



- a) $(5, 5)$
- b) $(2, -8)$
- c) $(5, 3)$
- d) $(-2, -6)$

5. Jean veut construire un évaporateur pour faire du sirop d'érable. Il découpe un carré ayant une longueur de deux mètres à chaque coin d'une tôle d'acier rectangulaire, puis il plie les côtés. Pour que le bac soit stable, Jean veut que sa longueur ait 4 mètres de plus que sa largeur. Si le volume du bac doit être de 64 mètres cubes, quelles sont les dimensions de cette tôle d'acier?



- a) $(x + 4)$ m par x m
 b) 10 m par 6 m
 c) 8 m par 4 m
 d) 12 m par 8 m
6. Quelle est la sortie du code ci-dessous?

```

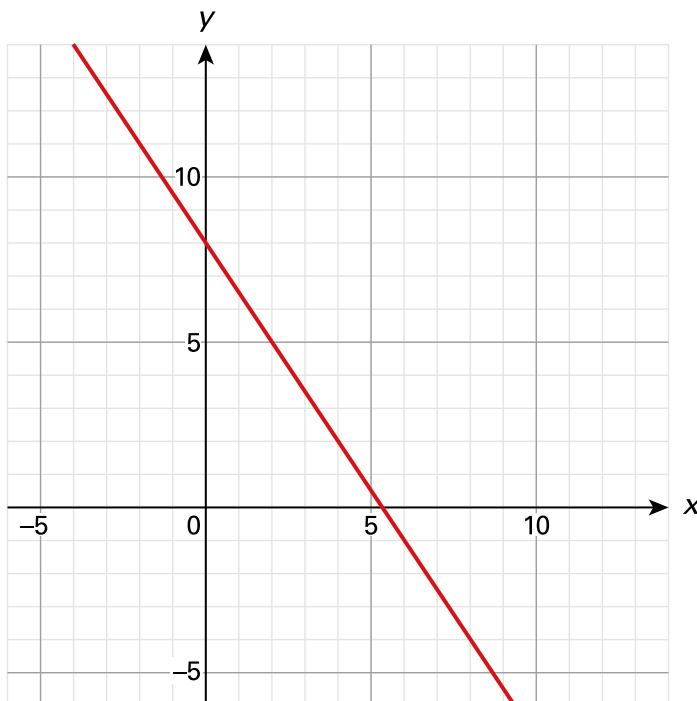
1 # Un programme qui calcule le produit des nombres entiers de 1 à n.
2 # Ce produit se nomme le "factoriel" de n.
3 n = 5
4 i = 1
5 Produit = 1
6
7▼while i <= n: # Vérifier si i est plus petit que n.
8     Produit = Produit * i # Ajouter la valeur de i à la somme courante.
9     i = i + 1 # Augmenter i de 1.
10    # Retourner au début de la boucle.
11
12 print(Produit)
  
```

- a) 5
 b) 15
 c) 120
 d) « Produit »

Réponses

1. Détermine la pente et l'ordonnée à l'origine de la relation représentée par le graphique suivant.

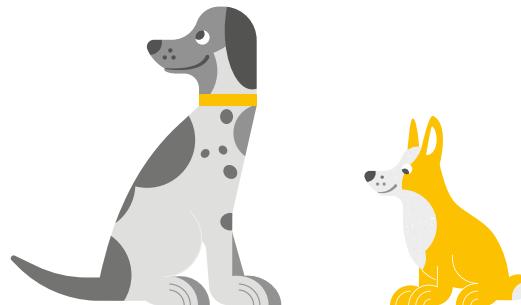
Niveau : facile



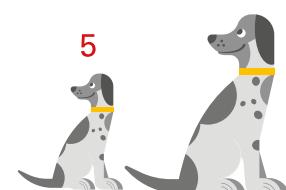
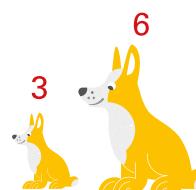
- a) Pente : -1 ; Ordonnée à l'origine : 8
- b) Pente : $-1,5$; Ordonnée à l'origine : $5,5$
- c) Pente : -1 ; Ordonnée à l'origine : -8
- d) Pente : $-1,5$; Ordonnée à l'origine : 8**

2. Si le poids d'un chien passe de 5 kg à 8 kg et que celui d'un autre chien passe de 3 kg à 6 kg, quel chien a le plus grossi?

Niveau : ambiguë



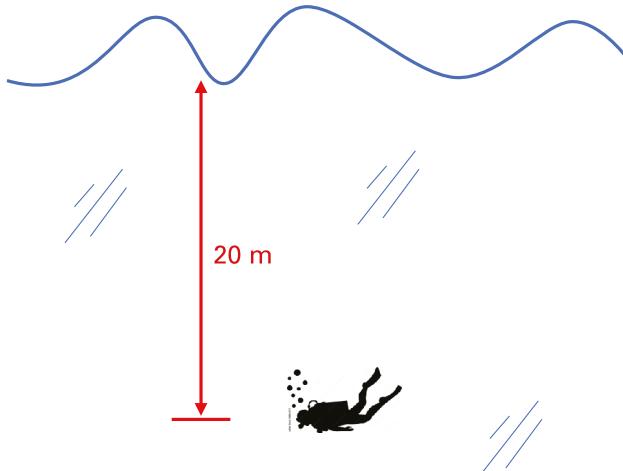
Si l'élève aborde le problème du point de vue des valeurs absolues ou des additions, elle ou il peut avoir tendance à répondre que les deux chiens ont pris autant de poids. Par contre, en se basant sur les valeurs relatives, l'élève peut affirmer que le deuxième chien a plus engrangé puisqu'il a doublé son poids de départ contrairement au premier, qui aurait dû atteindre 10 kg pour que sa prise de poids relative soit équivalente. Le tableau suivant illustre de manière visuelle les deux réponses de ce problème. S'il est vrai que les deux réponses peuvent se défendre, c'est sur la valeur relative (raisonnement multiplicatif) qu'il faut se baser pour appliquer un raisonnement proportionnel.

Représentation du raisonnement basé sur des valeurs absolues	Représentation du raisonnement basé sur des valeurs relatives
<p>Le premier chien a pris 3 kg et le deuxième aussi. Ils ont pris autant de poids l'un que l'autre</p> <p>1^{er} chien</p>  <p>2^e chien</p> 	<p>Le deuxième chien a engrangé davantage puisqu'il a doublé son poids, tandis que le premier aurait dû atteindre 10 kg pour un gain de poids relativement équivalent</p> <p>1^{er} chien</p>  <p>A moins que doublé son poids</p> <p>2^e chien</p>  <p>A doublé son poids</p>

Source

3. Un plongeur descend à une profondeur de 20 mètres. Afin d'éviter des difficultés de décompression, il doit remonter tranquillement à une vitesse de $\frac{3}{4}$ mètre à la minute. À quelle profondeur se trouve-t-il après 5 minutes?

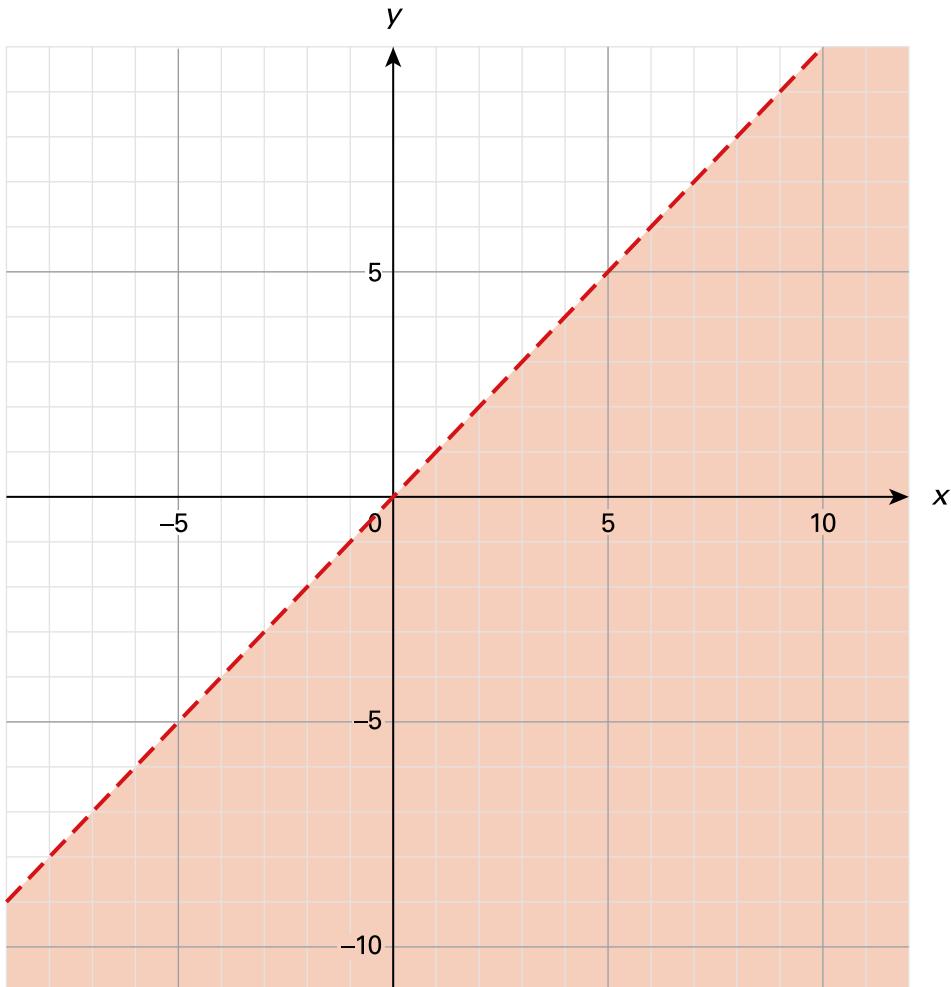
Niveau : moyen



- a) 3,75 mètres
- b) 23,75 mètres
- c) **16,25 mètres**
- d) 5 mètres

4. Laquelle des paires d'ordonnées ci-dessous n'est pas une solution au graphique de l'inéquation?

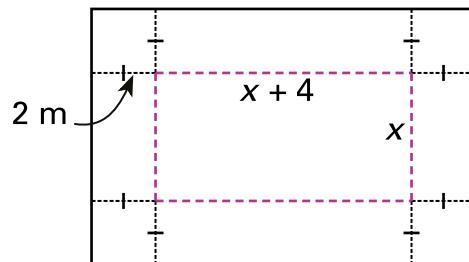
Niveau : facile



- a) (5,5)
- b) (2, -8)
- c) (5,3)
- d) (-2,-6)

5. Jean veut construire un évaporateur pour faire du sirop d'érable. Il découpe un carré ayant une longueur de deux mètres à chaque coin d'une tôle d'acier rectangulaire, puis il plie les côtés. Pour que le bac soit stable, Jean veut que sa longueur ait 4 mètres de plus que sa largeur. Si le volume du bac doit être de 64 mètres cubes, quelles sont les dimensions de cette tôle d'acier?

Niveau : difficile



- a) $(x + 4)$ m par x m
- b) 10 m par 6 m
- c) 8 m par 4 m
- d) 12 m par 8 m**

6. Quelle est la sortie du code ci-dessous?

Niveau : moyen

```
1 # Un programme qui calcule le produit des nombres entiers de 1 à n.
2 # Ce produit se nomme le "factoriel" de n.
3 n = 5
4 i = 1
5 Produit = 1
6
7▼while i <= n: # Vérifier si i est plus petit que n.
8     Produit = Produit * i # Ajouter la valeur de i à la somme courante.
9     i = i + 1 # Augmenter i de 1.
10    # Retourner au début de la boucle.
11
12 print(Produit)
```

- a) 5
- b) 15
- c) 120**
- d) « Produit »