

9^e
ANNÉE

PENSONS MATHÉMATIQUES!

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

Introduction

Principes pédagogiques sous-jacents

La ressource *[Pensons mathématiques!](#)* a été conçue en préconisant une approche adaptée à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques, qui vise à la fois le développement des compétences mathématiques de l'élève, son engagement dans son apprentissage et son bien-être.

Cette ressource encourage chez l'élève le développement de compétences telles que la pensée critique et la résolution de problèmes, l'innovation, le questionnement, la créativité et l'entrepreneuriat, l'apprentissage autonome, la collaboration, la communication et la citoyenneté. Elle tient compte également du parcours de l'apprenante ou de l'apprenant quant au développement des habiletés socioémotionnelles à adopter relativement à l'apprentissage des mathématiques.

Elle propose au personnel enseignant une façon de planifier l'apprentissage des mathématiques par étayage. Cela consiste à guider l'élève et à la ou à le soutenir dans son apprentissage des mathématiques en lui posant des questions de manière qu'elle ou il parvienne à une solution de façon autonome. Cette approche demande de recueillir diverses preuves d'apprentissage, de les analyser et de les interpréter pour déterminer les points forts de l'élève et cibler les prochaines étapes en vue de l'aider à s'améliorer.

Les activités présentées dans la ressource sont construites de sorte que l'élève soit au centre de son apprentissage et que le personnel enseignant joue un rôle de facilitateur. L'élève réfléchit, analyse et se pose des questions afin de réaliser les activités portant sur des contextes variés. Le personnel enseignant l'aide à développer sa compréhension conceptuelle et sa compréhension procédurale afin qu'elle ou il soit en mesure d'appliquer correctement et efficacement les processus mathématiques dans les divers contextes présentés.

Contenu de la ressource

La ressource [*Pensons mathématiques!*](#) est composée de cinq sections :

1. L'introduction

L'introduction présente la ressource et comprend trois annexes :

- Annexe A – Planification suggérée
- Annexe B – Attentes et contenus d'apprentissage abordés dans les situations d'apprentissage
- Annexe C – Minileçons associées aux situations d'apprentissage

2. La section Appui à l'enseignement

Les appuis à l'enseignement consistent en un ensemble de ressources visant à appuyer les enseignantes et les enseignants dans la mise en œuvre du cours de mathématiques de 9^e année.

Cette section comprend les sept ressources suivantes :

- Les nouveautés du cours
- Les sept processus mathématiques
- La planification à long terme
- La différenciation pédagogique
- Les habiletés socioémotionnelles en mathématiques
- Les mathématiques par le codage
- La modélisation mathématique

3. Les situations d'apprentissage

Les situations d'apprentissage proposent une séquence pédagogique basée sur une activité d'apprentissage authentique.

Elles sont axées sur plusieurs domaines d'études ou concepts mathématiques. Cette complexité permet à l'élève de « vivre » les mathématiques dans des contextes authentiques.



Une situation d'apprentissage dure de trois à cinq jours, selon le profil de classe et le temps de l'année scolaire où elle est abordée. Une planification, dans laquelle s'insèrent les situations d'apprentissage de la ressource, est proposée à l'**Annexe A**. Elle est construite selon une progression en spirale, permettant ainsi à l'élève de revoir, plus d'une fois au cours de l'année scolaire, les concepts mathématiques basés sur les cinq domaines d'études. Le personnel enseignant peut donc recueillir régulièrement des preuves d'apprentissage afin de bien communiquer le rendement de l'élève dans les bulletins scolaires.

Les situations d'apprentissage sont conçues de manière à aider le personnel enseignant à planifier son enseignement autour d'une situation authentique et à le structurer. Elles comprennent les éléments suivants :

- **Coup d'œil** : un aperçu du contexte de la situation d'apprentissage et des concepts mathématiques qui y sont abordés.
- **Matériel** : une liste de matériel suggéré pour réaliser l'activité.
- **Attentes et contenus d'apprentissage** : la liste des attentes et des contenus d'apprentissage relatifs à la situation d'apprentissage tirée du *cours de mathématiques décroisé, 9^e année* (2021). Un tableau de synthèse comprenant la liste des contenus d'apprentissage se trouve à l'**Annexe B**.
- **Résultats d'apprentissage** : des énoncés brefs et précis de ce que l'élève doit faire et comprendre; ils sont liés aux attentes et aux contenus d'apprentissage du cours.
- **Critères d'évaluation possibles** : une proposition de critères d'évaluation possibles liés aux résultats d'apprentissage et servant à adapter la grille d'évaluation du rendement.
- **Types de raisonnement** : des habiletés et des concepts mathématiques liés aux différents raisonnements mathématiques; ils sont adaptés des guides d'appui du ministère de l'Éducation de l'Ontario : *Mettre l'accent sur les fractions*, *Mettre l'accent sur le raisonnement spatial*, *Qu'est-ce que le raisonnement proportionnel?* et *Mettre l'accent sur le raisonnement algébrique*.
- **Minileçons** : la liste des minileçons associées à la situation d'apprentissage, regroupées par domaines d'études; un tableau de synthèse comprenant la liste des minileçons se trouve à l'**Annexe C**.
- **Concepts mathématiques** : une liste de concepts mathématiques associés à la situation d'apprentissage, regroupés par domaines d'études.

- 
- **Le saviez-vous?** : une section fournissant des informations supplémentaires et des faits intéressants et historiques portant sur la thématique de la situation d'apprentissage.
 - **Pistes de réflexion** : une série de questions suscitant l'intérêt de l'élève; elles agissent comme amorce à la thématique de la situation d'apprentissage.
 - **Suggestions d'évaluation** : des suggestions de stratégies d'évaluation axées sur l'évaluation par triangulation, donc par observations, conversations et productions; elles ont été conçues pour engager les élèves dans leur apprentissage et obtenir des preuves d'apprentissage variées afin de permettre aux élèves de tous les niveaux de montrer leur apprentissage.

Les situations d'apprentissage comportent également une séquence pédagogique. Celle-ci est planifiée en trois temps (mise en situation, exploration et consolidation) et explique le déroulement des étapes propres à chaque temps.

- **Mise en situation (avant l'apprentissage)**
 - Observer (une illustration ou une photo)
 - Cibler une question
 - Estimer ou prédire
- **Exploration (pendant l'apprentissage)**
 - Résoudre
 - Répondre à la question ciblée
 - Aller plus loin
 - Ajouter un élément
 - Établir des liens
- **Consolidation (après l'apprentissage)**
 - Consolider les apprentissages
 - Prolongations possibles

La séquence pédagogique s'appuie sur des approches pédagogiques efficaces, tirées et adaptées de la ressource *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la 7^e à la 10^e année* (2018) du Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques et du document *Pratiques pédagogiques à fort impact en mathématiques* (2020) du ministère de l'Éducation de l'Ontario.



La présentation de la séquence pédagogique est appuyée par la présentation d'observations possibles et de réponses possibles d'élèves, ainsi que par les pistes de question et d'intervention. Les pistes de question et d'intervention tiennent compte des processus mathématiques du *Programme-cadre de mathématiques décloisonné, 9^e année* (2021), désignés, dans la ressource, par les acronymes suivants :

- raisonnement et justification (RJ);
- résolution de problèmes (RP);
- réflexion (RÉ);
- établissement de liens (ÉL);
- communication (CO);
- représentation (R);
- sélection d'outils et de stratégies (OS).

À la fin de la séquence pédagogique des situations d'apprentissage sont proposées des idées de prolongation axées sur les mathématiques et, parfois, sur d'autres matières.

4. Les minileçons

Une minileçon vise une habileté mathématique en particulier. Les minileçons aident à soutenir l'élève dans l'apprentissage de concepts mathématiques au moyen d'une approche guidée (exploration guidée) et de pratiques intentionnelles (apprentissage autonome). Elles sont organisées par domaines d'études et couvrent l'entièreté du cours de mathématiques de 9^e année.

Les minileçons aident l'élève à utiliser individuellement et avec d'autres élèves différentes stratégies pour résoudre des problèmes liés à un concept mathématique et aux concepts sous-jacents. Elles permettent à l'élève de développer un esprit critique devant les concepts appris pendant la leçon. Au cours de la pratique guidée, le personnel enseignant présente le concept mathématique et le met en situation. Il doit incorporer du questionnement provenant des processus mathématiques afin de permettre à l'élève d'approfondir son raisonnement mathématique et sa résolution de problèmes relativement aux différents problèmes proposés. L'élève pourra mettre en pratique ces stratégies et établir des liens entre les différents concepts mathématiques. Pendant la pratique autonome, elle ou il peut, au besoin, sélectionner quelques problèmes à résoudre pour consolider ses apprentissages. Quant au personnel enseignant, il peut cibler, à la suite d'observations, les problèmes à résoudre afin de vérifier l'acquisition d'un concept tout en guidant l'élève dans son apprentissage au moyen d'un questionnement ciblé.



Puisque les concepts mathématiques sont abordés dans plus d'une situation d'apprentissage, une même minileçon peut être vue à plusieurs reprises au cours de l'année scolaire, selon les besoins des élèves.

Pour que l'élève garde des traces de son travail, une version reproductible des questions et des activités supplémentaires est offerte sur l'EAV, en format PDF imprimable.

Puisque l'enseignement du cours de mathématiques de 9^e année se fait dans l'inclusion, il est important que le personnel enseignant soit sensible à divers systèmes de savoirs et aux expériences personnelles des élèves. Il est important que le personnel enseignant soit capable de mettre en application les concepts mathématiques acquis dans diverses situations réelles, tout en établissant des liens possibles avec différents milieux raciaux, sociaux, personnels et professionnels.

5. Les concepts mathématiques

Un concept mathématique comprend les définitions des termes relatifs au concept en question ainsi qu'une mise en contexte de l'application de celui-ci. Les concepts mathématiques sont organisés par domaines d'études et présentés sous forme de fiches. Ils portent sur l'entièreté du cours de mathématiques de 9^e année.

« Les salles de classe de mathématiques fournissent au personnel enseignant des occasions d'apprentissage interdisciplinaire pour l'enseignement des droits de la personne. Pour créer des milieux d'apprentissage antiracistes et antidiscriminatoires, les responsables de l'éducation doivent s'engager à assurer l'équité et l'inclusion, et à protéger et à promouvoir les droits de la personne pour chaque apprenante ou apprenant. Peu importe leurs identités ou les situations sociales, toutes et tous les élèves ont le droit de bénéficier de possibilités d'apprentissage en mathématiques leur permettant de réussir leur vie personnelle et leurs études. » (*cours de mathématiques décroisé, 9^e année, 2021*)

Certains concepts mathématiques de la ressource ont été développés pour faire le lien avec les contenus d'apprentissage de la section 1.1 du cours. Ils permettent un enseignement qui respecte l'histoire, l'équité et l'inclusion afin que les élèves s'approprient les acquis du curriculum.



Les concepts mathématiques sont présentés sous forme de fiches. Ils comprennent notamment les définitions des termes liés au concept en question. Les définitions ne sont pas classées par ordre alphabétique, mais plutôt de façon à construire les savoirs. De plus, chaque concept montre un ou des exemples de mise en contexte pour en faciliter la compréhension.

Les concepts mathématiques peuvent être consultés avant une minileçon ou une séquence pédagogique afin d'apprendre ou de revoir la terminologie et les stratégies de résolution de problèmes. Ils peuvent, au besoin, servir à consolider les apprentissages de l'élève en lui permettant d'ajouter, dans ses notes ou son journal de mathématiques, les termes pertinents et les stratégies de résolution de problèmes. À titre informatif, un terme apparaît une seule fois parmi les concepts mathématiques.

Format de la ressource

Une version numérique de chaque document de la ressource est offerte, en format PDF, sur le site Web [Pensons mathématiques!](#) et sur l'environnement d'apprentissage virtuel (EAV) des 12 conseils scolaires de langue française de l'Ontario.

Tous les documents de la ressource sont conformes aux Règles pour l'accessibilité des contenus Web (WCAG) 2.0 (Niveau AA) du Consortium Web.

LE CODE DE COULEURS

Pour aider à la compréhension des **procédures mathématiques**, un code de couleurs est utilisé dans le texte. Le **rouge** montre une solution ou une réponse possible. Le **bleu vert** et le **violet** guident la lectrice ou le lecteur vers les différentes étapes de la résolution d'un problème.

Pour illustrer l'utilisation du code de couleurs, voici des solutions de problèmes présentés dans la ressource :

EXEMPLE 1

Domaine : Nombres

On laisse tomber une balle à une hauteur de 343 pieds. Au premier rebond, elle atteint une hauteur égale à $\frac{2}{7}$ de la hauteur initiale. Quelle est la hauteur du premier rebond?



Corrigé

Notes pédagogiques

L'élève sélectionne la stratégie la plus appropriée pour résoudre le problème en question. L'élève utilise soit un tableau de rapports soit une proportion afin de déterminer la hauteur de la balle après le premier rebond. Demander à l'élève d'expliquer pourquoi il tente de trouver le facteur entre 7 et 343.



STRATÉGIE 1

En multipliant par une fraction

Puisque je cherche à trouver $\frac{2}{7}$ de 343, j'effectue une multiplication.

$$\begin{aligned} \frac{2}{7} \times 343 \\ &= \frac{2}{7} \times \frac{343}{1} \\ &= \frac{686}{7} \\ &= 98 \end{aligned}$$

Donc la balle atteindra une hauteur de 98 pieds au premier rebond.

Notes pédagogiques

La stratégie utilisant un rapport met en valeur l'utilité du tableau de rapports. Cet outil permet à l'élève de démontrer sa compréhension des entiers et de puiser dans ses connaissances en lien avec le sens du nombre.

Aider l'élève à développer davantage son sens du nombre et de l'opération en étant exposé à plusieurs représentations du même calcul. Par exemple, $7 \times 20 \times 2 + (7 \times 9) = 343$ ou 7×49 , alors $2 \times 49 = 98$. Cette représentation symbolise les produits partiels qu'on retrouve dans le tableau de rapports.



STRATÉGIE 2

En utilisant un tableau de rapports

Je peux transformer le problème en comparant des fractions de cette façon :

$$\frac{2}{7} = \frac{h}{343}$$

J'utilise un tableau de rapports pour trouver la valeur de h .

$\times 9$				$h = 98 \text{ pieds}$	
2	40	80	18	$80 + 18 = 98$	h
7	140	280	63	$280 + 63 = 343$	343
$\times 9$					

Diagram illustrating the relationship between the numbers in the table of ratios. Arrows indicate the following operations:

- From 2 to 40: $\times 20$ (red arrow)
- From 40 to 80: $\times 2$ (green arrow)
- From 80 to 18: $\times 9$ (purple arrow)
- From 7 to 140: $\times 20$ (red arrow)
- From 140 to 280: $\times 2$ (green arrow)
- From 280 to 63: $\times 9$ (purple arrow)

Donc la balle atteindra une hauteur de 98 pieds au premier rebond.

Notes pédagogiques

- La stratégie utilisant la proportion met en valeur l'isolement d'une variable. L'élève devra puiser dans les concepts acquis en algèbre afin de résoudre le problème.
- Afin d'amener l'élève à effectuer le problème, il est important de fournir des pistes de réflexion ou un questionnement adéquat tout au long de la résolution du problème. Voici quelques exemples de questions ou de pistes de réflexion afin d'aider l'élève à simplifier des expressions algébriques :
 - Connais-tu une autre stratégie qui te permet d'effectuer ces calculs?
 - Quelle stratégie est la plus efficace si les nombres sont dans les dizaines? les centaines? les milliers?



STRATÉGIE 3

En utilisant des proportions

J'établis les proportions en utilisant le rapport préétabli.

$$\frac{2}{7} = \frac{h}{343}$$

Je résous en multipliant les 2 côtés de l'équation par 343 afin d'isoler la variable h .

$$\frac{2}{7} = \frac{h}{343}$$

$$\frac{2}{7} \times 343 = \frac{h}{343} \times 343$$

$$\frac{2}{7} \times 343 = h$$

$$\frac{686}{7} = h$$

$$98 \text{ pieds} = h$$

Je détermine que la hauteur de la balle après 1 rebond sera de 98 pieds.

EXEMPLE 2

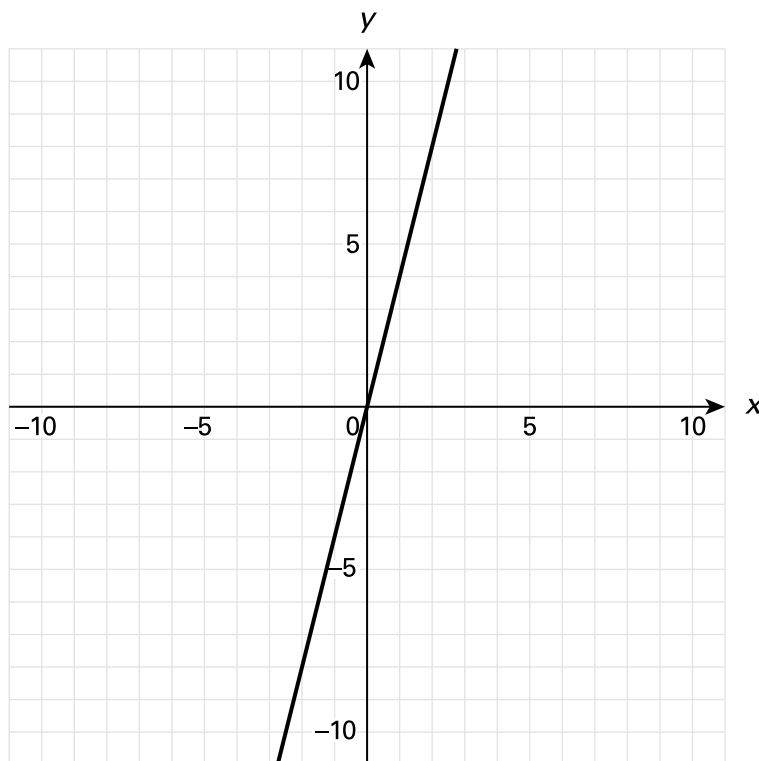
Domaine : Algèbre

À l'aide d'un outil technologique, explore les effets de chacune des transformations sur le graphique de la droite $y = 4x$ ainsi que sur son équation.

- a) Translation de 8 unités vers le haut;
- b) Translation de 2 unités vers la gauche;
- c) Translation de 8 unités vers le bas;
- d) Translation de 2 unités vers la droite;
- e) Réflexion par rapport à l'axe des abscisses;
- f) Réflexion par rapport à l'axe des ordonnées;
- g) Rotation de 90 degrés dans le sens horaire;
- h) Rotation de 90 degrés dans le sens antihoraire.

Corrigé

Je trace le graphique pour l'équation $y = 4x$.



Notes pédagogiques

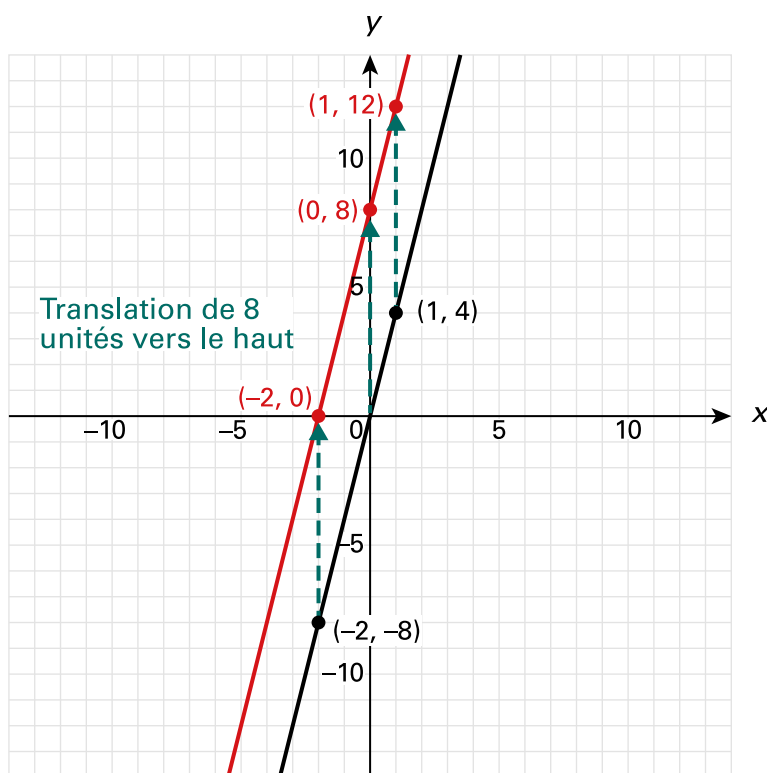
L'enseignante ou l'enseignant devrait offrir à l'élève la possibilité de vérifier la validité de son graphique en utilisant différents outils technologiques. Certains élèves pourraient vouloir utiliser des outils de manipulation afin de solutionner le problème, tels que la règle ou le rapporteur.

- a) Je détermine l'effet d'une translation de 8 unités vers le haut sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Une translation de 8 unités vers le haut va modifier les valeurs des ordonnées. Je détermine de nouvelles coordonnées suite à la translation.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une translation de 8 unités vers le haut
$(0, 0)$	$(0, 8)$
$(1, 4)$	$(1, 12)$
$(-2, -8)$	$(-2, 0)$

Je trace le graphique de la droite transformée en plaçant les nouvelles coordonnées et en les reliant par une droite.



Je détermine l'équation de la droite.

Je constate que les 2 droites sont **parallèles** et ont le même **taux de variation**.
De plus, la nouvelle droite passe par la coordonnée $(0, 8)$, et donc 8 est l'ordonnée à l'origine.

En effectuant une translation de 8 unités vers le haut, j'obtiens une équation de la droite $y = 4x + 8$.

Notes pédagogiques

Afin d'amener l'élève à établir des liens entre la translation verticale et la translation horizontale, il est important de fournir des pistes de réflexion ou un questionnement adéquat tout au long de la résolution du problème. Voici quelques exemples de questions ou de pistes de réflexion afin d'aider l'élève à déterminer le point d'intersection de 2 droites.

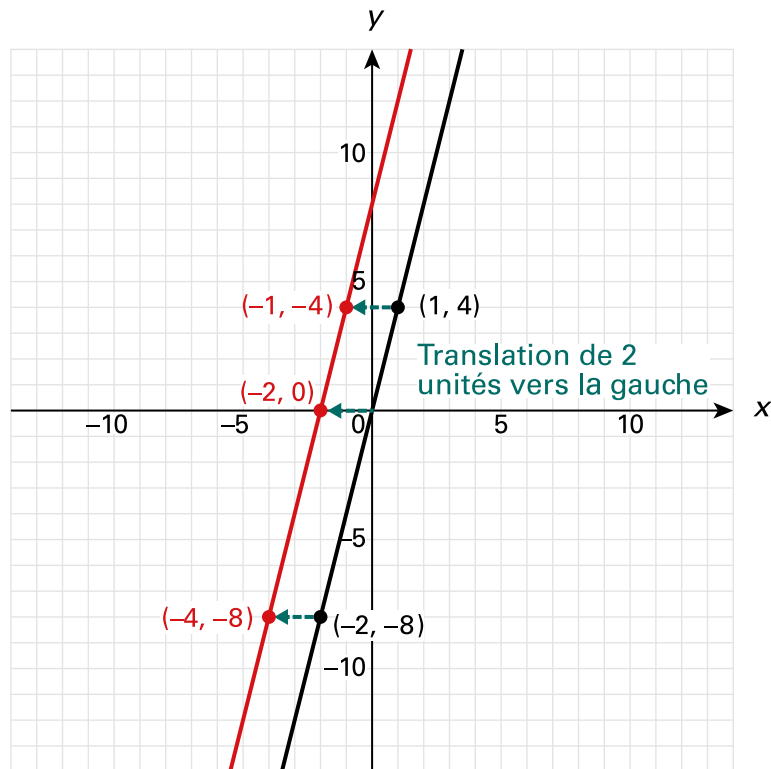
- Quels changements as-tu aperçus entre la droite initiale et celle des translations horizontale et verticale? En quoi sont-elles pareilles? En quoi sont-elles différentes?
- Que remarques-tu à propos du taux de variation de chacune des droites?
- Quelle est la relation entre l'équation de la forme $y = ax + b$ et $y = a(x - h)$?

b) Je détermine l'effet d'une translation de 2 unités vers la gauche sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Une translation de 2 unités vers la gauche va modifier les valeurs des abscisses. Je détermine de nouvelles coordonnées à la suite de la translation.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées suite à une translation de 2 unités vers la gauche
$(0, 0)$	$(-2, 0)$
$(1, 4)$	$(-1, 4)$
$(-2, -8)$	$(-4, -8)$

Je trace le graphique de la droite transformée en plaçant les nouvelles coordonnées et en les reliant par une droite.



Je détermine l'équation de la droite. Je constate que les 2 droites sont **parallèles** et ont le même **taux de variation**. De plus, la nouvelle droite passe par la coordonnée $(0, 8)$, et donc 8 l'ordonnée à l'origine.

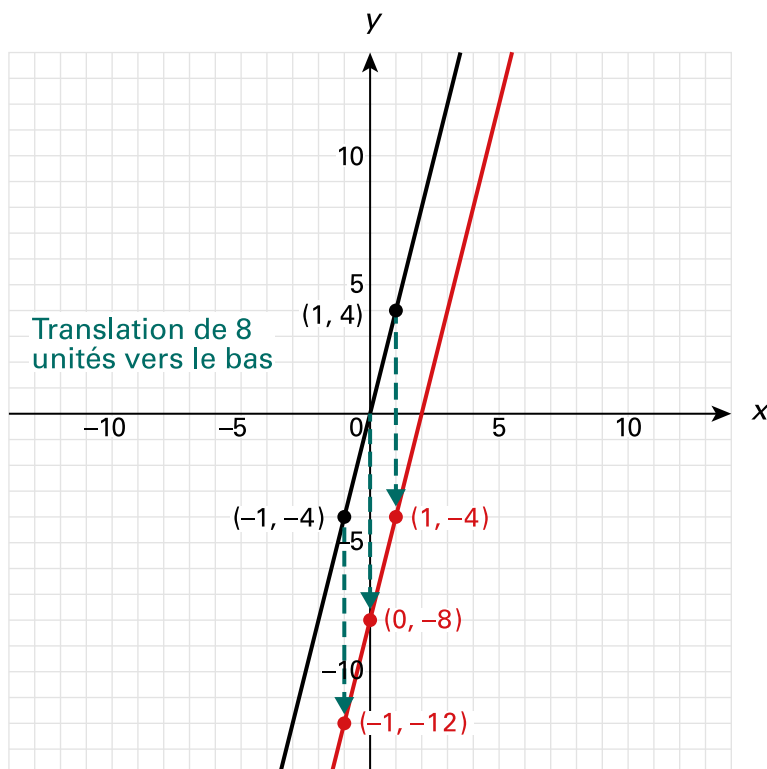
Pour la translation de 2 unités vers la gauche, je remarque que les coordonnées de l'abscisse à l'origine de la droite originale $(0, 0)$ est devenue $(-2, 0)$. L'équation de la nouvelle droite est donc $y = 4(x + 2)$ puisque si $x = -2$, $y = 0$. Cette équation correspond à une translation vers la gauche.

- c) Je détermine l'effet d'une translation de 8 unités vers le bas sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Une translation de 8 unités vers le bas va modifier les valeurs des ordonnées. À l'aide d'une table de valeurs, je détermine de nouvelles coordonnées à la suite de la translation.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une translation de 8 unités vers le bas
$(0, 0)$	$(0, -8)$
$(1, 4)$	$(1, -4)$
$(-1, -4)$	$(-1, -12)$

Je trace le graphique de la transformée en plaçant les nouvelles coordonnées et en les reliant par une droite.



Je détermine l'équation de la droite.

Je constate que les 2 droites sont **parallèles** et ont le **même taux de variation**. De plus, la nouvelle droite passe par la coordonnée $(0, -8)$, et donc -8 est l'ordonnée à l'origine.

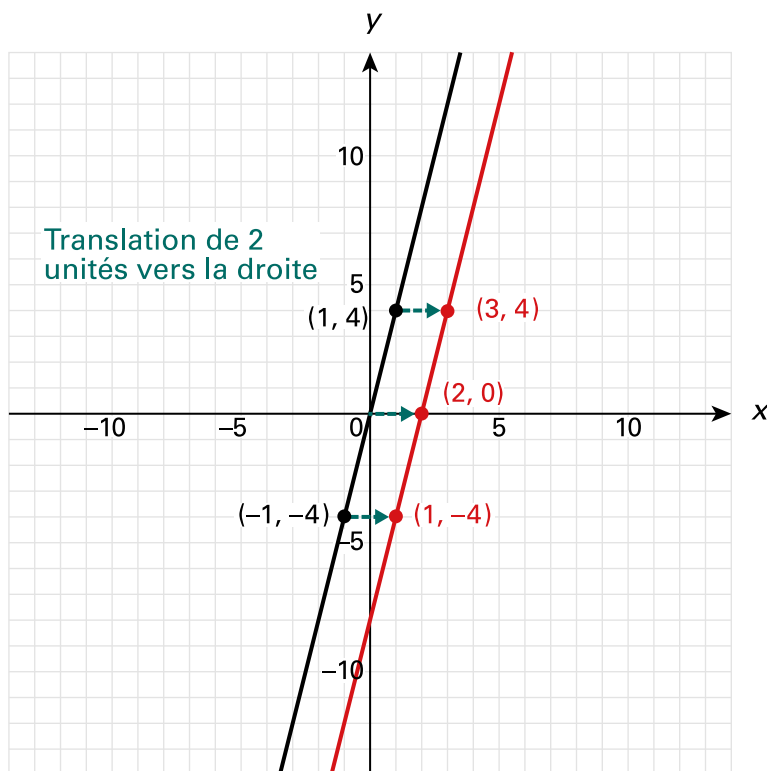
En effectuant une translation de 8 unités vers le bas, j'obtiens une équation de la droite de $y = 4x - 8$.

- d) Je détermine l'effet d'une translation de 2 unités vers la droite sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Une translation de 2 unités vers la droite va modifier les valeurs des abscisses. À l'aide d'une table de valeurs, je détermine de nouvelles coordonnées à la suite de la translation.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une translation de 2 unités vers la droite
$(0, 0)$	$(2, 0)$
$(1, 4)$	$(3, 4)$
$(-1, -4)$	$(1, -4)$

Je trace le graphique de la transformée en plaçant les nouvelles coordonnées et en les reliant par une droite.



Je détermine l'équation de la droite. Je constate que les 2 droites sont **parallèles** et ont les mêmes **taux de variation**. De plus, la nouvelle droite passe par la coordonnée $(2, 0)$, et donc 2 est l'abscisse à l'origine.

Pour la translation de 2 unités vers la droite, je remarque que les coordonnées de l'abscisse à l'origine de la droite originale $(0, 0)$ est devenue $(2, 0)$. L'équation de la nouvelle droite est donc $y = 4(x - 2)$ puisque si $x = 2$, $y = 0$. Cette équation correspond à une translation vers la droite.

Voici mes conclusions pour les translations

Je remarque que lorsque je fais une translation **verticale**, ce sont les ordonnées qui sont augmentées ou diminuées. Donc $y = ax$ devient $y = ax + b$.

Je remarque que lorsque je fais une translation **horizontale**, ce sont les abscisses qui sont augmentées ou diminuées. Donc $y = ax$ devient $y = a(x - h)$.

? *Quelles observations peux-tu faire en comparant la translation de 8 unités vers le bas et celle de 2 unités vers la droite?*

Si j'effectue une translation vers le bas de 8 unités, alors mon équation $y = 4x$ devient $y = 4x - 8$ (-8 représente la translation verticale).

Si j'effectue une translation vers la droite de 2 unités, alors mon équation $y = 4x$ devient $y = 4(x - 2)$ (2 représente la translation vers la droite). C'est-à-dire que j'augmente chaque valeur de x par 2 qui crée une translation vers la droite.

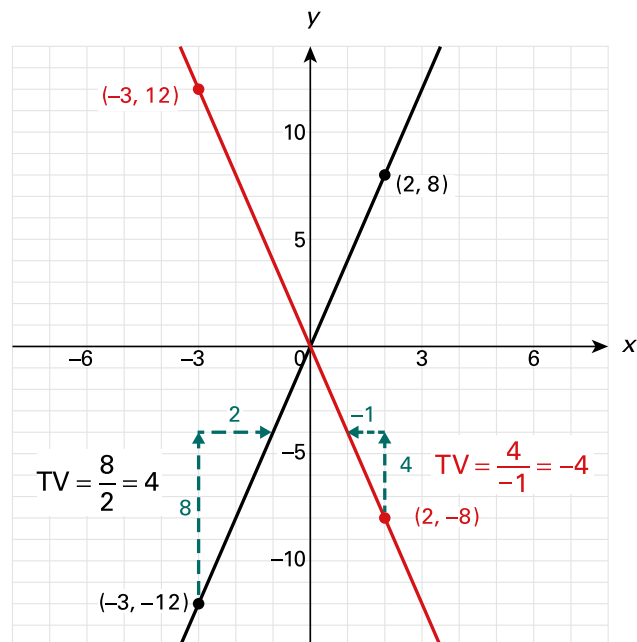
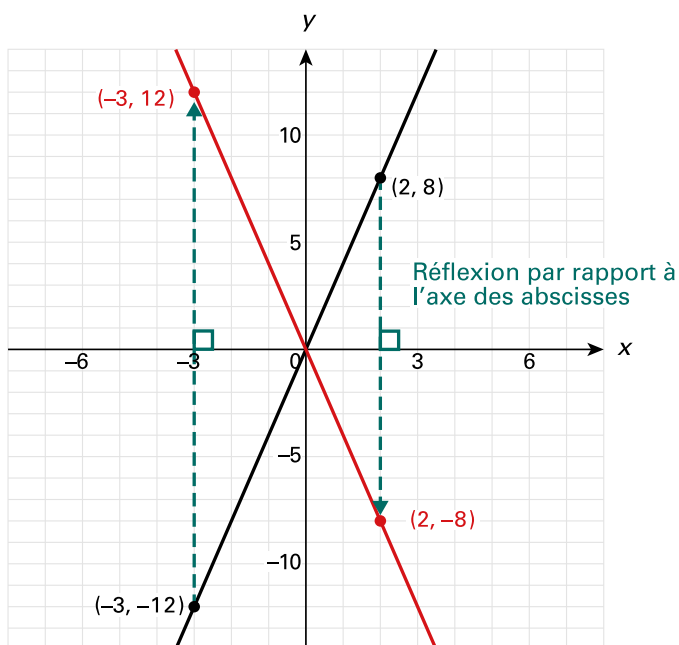
L'équation de la nouvelle droite est sous la forme $y = ax + b$ ou $y = a(x - h)$.
 Les droites $y = 4x - 8$ et $y = 4(x - 2)$ représentent la même droite, puisque si je distribue 4 dans l'équation $y = 4(x - 2)$, j'obtiens $y = 4x - 8$.

- e) Je détermine l'effet d'une réflexion par rapport à l'axe des abscisses sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Je détermine de nouvelles coordonnées suite à la réflexion.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une réflexion par rapport à l'axe des abscisses
(0, 0)	(0, 0)
(2, 8)	(2, -8)
(-3, -12)	(-3, 12)

Je détermine les coordonnées, la réflexion, le point d'intersection et je trace le nouveau graphique.



Je détermine l'équation de la droite.

Je constate que les 2 droites se croisent à l'origine. Le taux de variation de la droite originale est de 4; le taux de variation de sa réflexion par rapport à l'axe des abscisses est de -4.

En effectuant une réflexion par rapport à l'axe des abscisses, j'obtiens l'équation de la droite $y = -4x$.

Notes pédagogiques

Afin d'amener l'élève à établir des liens entre la réflexion horizontale et la réflexion verticale, il est important de fournir des pistes de réflexion ou un questionnement adéquat tout au long de la résolution du problème. Voici quelques exemples de questions ou de pistes de réflexion.

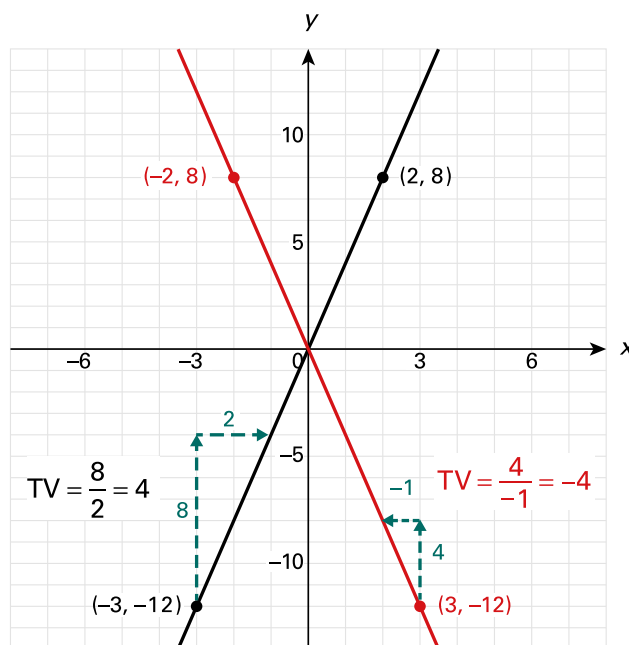
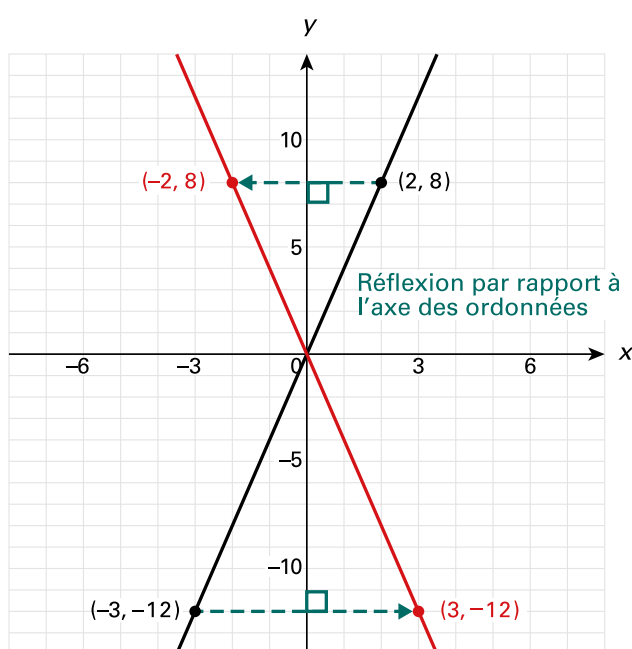
- Quels changements as-tu remarqués entre la droite initiale et celle des réflexions horizontale et verticale? En quoi sont-elles pareilles? En quoi sont-elles différentes?
- Quelles ressemblances et différences remarques-tu au sujet des taux de variation des droites pour chacun des graphiques?

f) Je détermine l'effet d'une réflexion par rapport à l'axe des ordonnées sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Je détermine de nouvelles coordonnées suite à la réflexion.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une réflexion par rapport à l'axe des ordonnées
(0, 0)	(0, 0)
(2, 8)	(-2, 8)
(-3, -12)	(3, -12)

Je détermine les coordonnées, la réflexion, le point d'intersection et je trace le nouveau graphique.



Je détermine l'équation de la droite.

Je constate que les 2 droites se croisent à l'origine. Le taux de variation de la droite originale est de 4 et le taux de variation de sa réflexion par rapport à l'axe des ordonnées est de -4 .

En effectuant une réflexion par rapport à l'axe des ordonnées, l'équation de la droite devient $y = -4x$.

? Quelles observations peux-tu faire en comparant la réflexion par rapport à l'axe des abscisses et celle par rapport à l'axe des ordonnées pour l'équation $y = 4x$?

Je constate que le point d'intersection des deux graphiques est l'origine.

Je constate que lorsqu'une équation de la forme $y = ax$ subit une réflexion par rapport à l'axe des ordonnées, les coordonnées (x, y) de la droite initiale deviennent $(-x, y)$ et donc l'équation devient $y = a(-x)$ ou $y = -ax$. Je constate aussi que lorsqu'une équation de la forme $y = ax$ subit une réflexion par rapport à l'axe des abscisses, les coordonnées (x, y) de la droite initiale deviennent $(x, -y)$ et donc l'équation devient $-y = ax$ ou $y = -ax$.

Je détermine qu'une réflexion verticale (dans ce cas, l'axe des ordonnées) et une réflexion horizontale (dans ce cas, l'axe des abscisses) ont le même effet, pourvu que les 2 axes de réflexion se rencontrent au même point et que la droite originale passe par l'origine.

Notes pédagogiques

Afin d'amener l'élève à établir des liens entre les rotation horaire et antihoraire de 90 degrés, il est important de fournir des pistes de réflexion ou un questionnement adéquat tout au long de la résolution du problème.

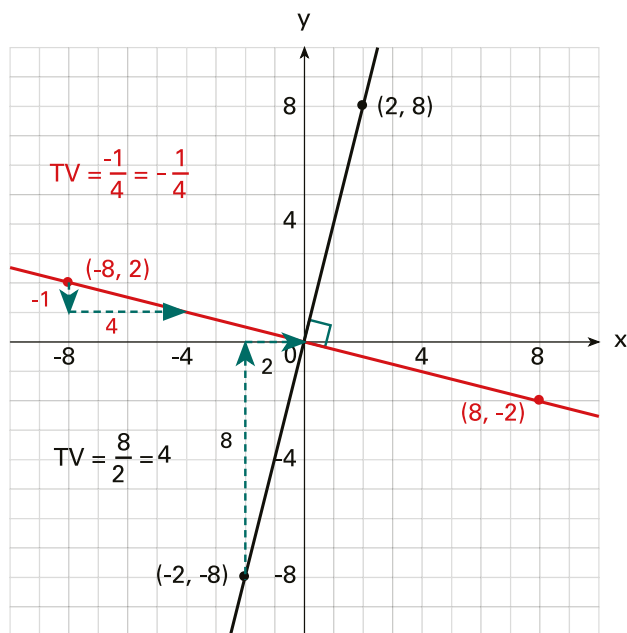
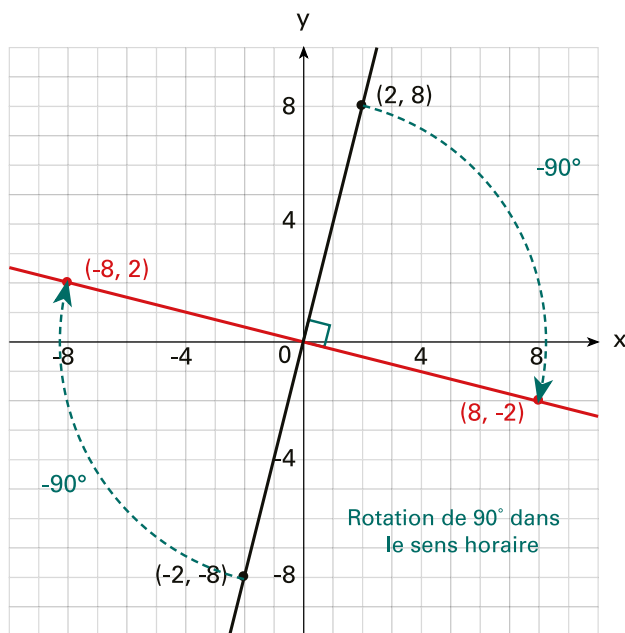
- Quels changements remarques-tu entre la droite initiale et celle des rotations horaire et antihoraire? En quoi sont-elles pareilles? En quoi sont-elles différentes?
- Quelles ressemblances et différences remarques-tu au sujet des taux de variation des droites pour chacun des graphiques?

g) Je détermine l'effet d'une rotation de 90 degrés dans le sens horaire sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Je détermine de nouvelles coordonnées suite à la rotation.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une rotation de 90 degrés dans le sens horaire
(0, 0)	(0, 0)
(2, 8)	(8, -2)
(-2, -8)	(-8, 2)

Je détermine les coordonnées, la rotation, le point d'intersection et je trace le nouveau graphique.



Je détermine l'équation de la droite.

Je constate que les 2 droites se croisent à l'origine. Le taux de variation de la droite originale est de 4 et le taux de variation de la droite, après une rotation de 90 degrés dans le sens horaire, est de $-\frac{1}{4}$.

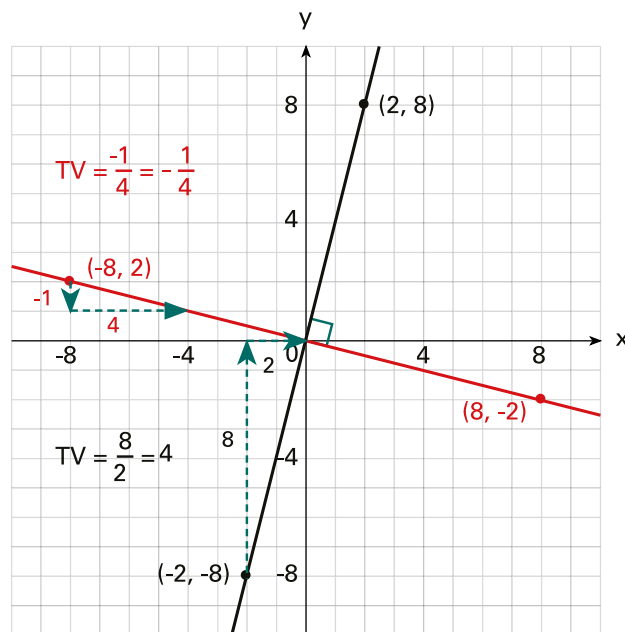
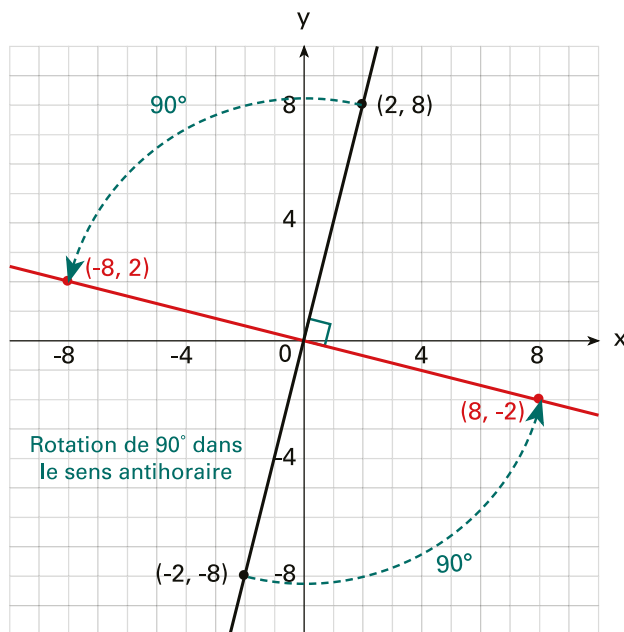
En effectuant une rotation de 90 degrés dans le sens horaire, l'équation devient $y = -\frac{1}{4}x$.

h) Je détermine l'effet d'une rotation de 90 degrés dans le sens antihoraire sur le graphique de la droite définie par l'équation $y = 4x$.

Je détermine de nouvelles coordonnées à la suite de la rotation.

Coordonnées pour l'équation $y = 4x$	Coordonnées à la suite d'une rotation de 90 degrés dans le sens antihoraire
(0, 0)	(0, 0)
(2, 8)	(-8, 2)
(-2, -8)	(8, -2)

Je détermine les coordonnées, la rotation, le point d'intersection et je trace le nouveau graphique.



Je détermine l'équation de la droite.

Je constate que les 2 droites se croisent à l'origine. Le taux de variation de la droite originale est de 4 et le taux de variation de la droite, après une rotation de 90 degrés dans le sens antihoraire, est de $-\frac{1}{4}$.

En effectuant une rotation de 90 degrés dans le sens antihoraire, l'équation devient $y = -\frac{1}{4}x$.

? Quelles observations peux-tu faire en comparant la rotation de 90 degrés dans le sens horaire et celle dans le sens antihoraire pour l'équation $y = 4x$?

Je peux constater que le taux de variation de $y = 4x$ est 4, tandis que le taux de variation des 2 images produites par une rotation de 90 degrés est de $-\frac{1}{4}$.

Je peux déterminer que leurs taux de variation sont des réciproques négatives.

Je peux conclure que le taux de variation d'une droite perpendiculaire à la droite $y = ax$, ayant un taux de variation de a , est la réciproque négative de a , soit $-\frac{1}{a}$. L'équation de la nouvelle droite est $y = -\frac{1}{a}x$.

LES MATHÉMATIQUES PAR LE CODAGE

Les activités de codage de la ressource [*Pensons mathématiques!*](#) ont été conçues en préconisant l'utilisation d'une programmation par code à l'aide du langage Python. Il est important de noter que l'objectif principal des activités n'est pas simplement d'apprendre à coder, mais plutôt de « mettre en application ses habiletés en codage pour représenter dynamiquement des concepts mathématiques et des relations, et résoudre des problèmes, en algèbre et dans les autres domaines d'études. » (*Cours de mathématiques décloisonné, 9^e année, 2021*).

Il existe différentes plateformes facilitant l'intégration de la programmation de codage dans le cadre de ce cours de mathématiques. Le personnel enseignant qui utilise la ressource [*Pensons mathématiques!*](#) peut choisir de différencier l'apprentissage de son groupe-classe en choisissant la plateforme et le langage de programmation qui conviennent mieux à leurs besoins, comme la programmation par blocs (par exemple, Scratch).

LES OUTILS TECHNOLOGIQUES

La ressource [*Pensons mathématiques!*](#) comprend des activités qui nécessitent une représentation graphique, ou une analyse graphique, et celles-ci ont été conçues en préconisant l'utilisation de logiciels de calculatrice graphique en ligne tels que [*Desmos*](#) et [*GeoGebra*](#). Ces logiciels Web sont gratuits et permettent à l'élève de tracer des graphiques, d'explorer différents types de relations et de manipuler les variables de façon plus simple, tout en stimulant leur créativité. Ces outils permettent ainsi à l'élève de mettre en application différentes représentations en partant d'équations mathématiques.

La ressource comprend aussi des activités qui nécessitent le calcul du volume, de l'aire et du périmètre de différents solides ou de différentes figures planes, et celles-ci ont été conçues en préconisant l'utilisation de logiciels de géométrie dynamique tels que GeoGebra. Ce logiciel Web gratuit permet à l'élève de tracer des solides et des figures planes, d'explorer leurs caractéristiques et de manipuler les dimensions afin d'établir des relations et d'approfondir l'analyse mathématique chez l'élève.

Le personnel enseignant qui utilise ces ressources pourra différencier l'apprentissage de son groupe-classe en sélectionnant la plateforme et l'outil d'enseignement et d'apprentissage le mieux adapté aux besoins des élèves.

LES PISTES DE RÉFLEXION

Les situations d'apprentissage et certaines minileçons proposent des questions de réflexion à poser à l'élève en cours de travail. Ces questions sont précédées de l'icône . Celles-ci permettent au personnel enseignant de faciliter les discussions mathématiques.

LES DISCUSSIONS MATHÉMATIQUES

Les situations d'apprentissage et les minileçons donnent aux élèves plusieurs occasions de collaborer en prenant part à des discussions en vue d'expliquer et de comparer leurs solutions, puis d'améliorer leur travail. Il existe différentes stratégies facilitant des discussions engageantes en petits groupes et en groupe-classe. Les exemples de stratégies de collaboration et de communication suggérés à cette page-ci et aux pages suivantes favorisent les discussions mathématiques. D'autres exemples de stratégies sont également proposés dans le *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la 7^e à la 10^e année* du ministère de l'Éducation de l'Ontario.

a) L'échange mathématique

- En équipes de deux ou de trois, les élèves préparent une affiche accompagnée de leur matériel mathématique, au besoin, pour présenter leur solution à un problème donné.
- Le personnel enseignant choisit stratégiquement deux ou trois équipes pour venir présenter au groupe-classe les stratégies utilisées pour résoudre le problème.
- Le personnel enseignant anime une discussion en groupe-classe pour faire ressortir, par exemple, une stratégie efficace, une représentation intéressante ou tout autre élément provenant des traces du travail des élèves, qui fera progresser le groupe-classe selon l'intention pédagogique.
- Les élèves ont ensuite l'occasion d'objectiver, c'est-à-dire d'effectuer le bilan de leurs apprentissages, et de réviser leur travail en y ajoutant les éléments manquants.

b) La galerie des stratégies

- Les équipes apposent, sur un mur de la salle de classe, une affiche sur laquelle est écrite leur solution au problème posé.
- Les élèves circulent dans la salle de classe pour lire les solutions de toutes les équipes. Les élèves apposent, sur les affiches, des papillons adhésifs sur lesquels sont écrits des commentaires constructifs et des questions, selon l'intention pédagogique que donne le personnel enseignant. Certaines et certains élèves pourraient écrire leur prénom sur un papillon adhésif et le coller sur les affiches, puis présenter oralement leur question/commentaire à l'équipe par la suite.
- Les élèves retournent à leur affiche pour y lire les commentaires et les questions. Au besoin, elles et ils modifient leur travail.
- Le personnel enseignant anime une discussion en groupe-classe pour faire ressortir les stratégies justes et efficaces utilisées pour résoudre le problème.

c) Pense, parle, partage

- Les élèves pensent individuellement au problème ou à la question pendant environ une minute.
- Au besoin, les élèves écrivent leurs idées ou leur représentation du problème.
- À tour de rôle, les élèves parlent à une ou à un partenaire pour expliquer leurs idées.
- Le personnel enseignant anime une discussion en groupe-classe au cours de laquelle certaines et certains élèves présentent leur compréhension du problème.

d) Visualiser, verbaliser, vérifier

- Les élèves observent individuellement et se font une image mentale; c'est le temps de la visualisation.
- Au besoin, les élèves écrivent leurs idées ou leur représentation du problème.
- Les élèves discutent avec une ou un partenaire pour expliquer son raisonnement spatial.
- Les élèves vérifient leur perception à l'aide d'outils.

Évaluation au service de l'apprentissage

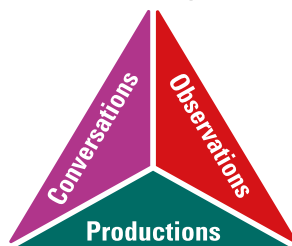
La ressource [*Pensons mathématiques!*](#) ne comporte aucune évaluation sommative.

La structure de cette ressource mise sur l'évaluation au service de l'apprentissage en générant des situations mathématiques qui permettent à l'enseignante ou à l'enseignant de recueillir des preuves d'apprentissage quant au parcours de chacune ou de chacun des élèves en mathématiques.

Selon *Faire croître le succès – Évaluation et communication du rendement des élèves fréquentant les écoles de l'Ontario du ministère de l'Éducation de l'Ontario*, les preuves d'apprentissage recueillies doivent provenir de trois sources (triangulation) : des observations, des conversations et des productions des élèves. En « vivant » les situations d'apprentissage et les minileçons avec les élèves, l'enseignante ou l'enseignant aura de nombreuses occasions d'évaluer de façon continue le progrès de chacune ou de chacun, puisque l'élève doit établir des liens, intégrer tous les concepts appris et les réinvestir dans de nouveaux contextes.

Bien que tout temps d'apprentissage puisse être un moment d'évaluation au service de l'apprentissage, dans la ressource [*Pensons mathématiques!*](#), les moments particulièrement propices à l'évaluation au service de l'apprentissage sont indiqués à l'aide de l'icône suivante :

L'évaluation
peut se faire par les...



Documents consultés

Cette ressource a été développée en s'inspirant des documents suivants :

CENTRE FRANCO-ONTARIEN DE RESSOURCES PÉDAGOGIQUES (2021). *Autoformation sur la différenciation pédagogique en mathématiques – Cycle intermédiaire*.
<https://dp-maths.autoformations.ca/intermediaire/>

CENTRE FRANCO-ONTARIEN DE RESSOURCES PÉDAGOGIQUES (2018). *Guide d'enseignement efficace des mathématiques, de la 7^e à la 10^e année, trois fascicules*, Éditions CFORP.

CENTRE FRANCO-ONTARIEN DE RESSOURCES PÉDAGOGIQUES (2015). *La littératie dans toutes les matières – Guide d'enseignement efficace, 7^e à la 10^e année*, Éditions CFORP.
<https://edusourceontario.com/res/litteratie-toutes-les-matieres-guide-7-10-introduction>

CPM EDUCATIONAL PROGRAM (1989-2018). *StudyTeam and Teaching Strategies (STTS)*, CPM Educational Program.
<https://cpm.org/>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (2020). *Le curriculum de l'Ontario – Mathématiques, 9^e année*, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.
<dcp.edu.gov.on.ca/fr/curriculum/elementaire-mathematiques>

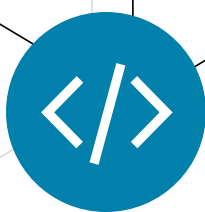
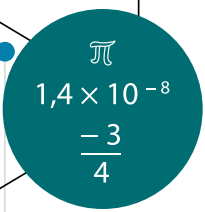
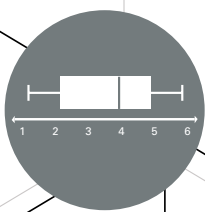
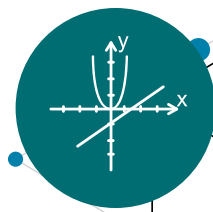
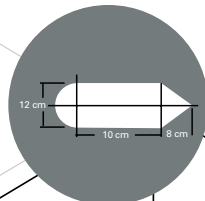
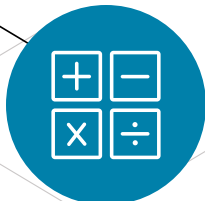
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (2020). *Pratiques pédagogiques à fort impact en mathématiques*.
<edu.gov.on.ca/fre/teachers/pratiques-pedagogiques-fort-impact-mathematiques.pdf>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (2012). *Qu'est-ce que le raisonnement proportionnel?* M-12, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.
<edu.gov.on.ca/fre/teachers/studentssuccess/ProportionReasonFr.pdf>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (2011). « La communication en classe de mathématiques », *Accroître la capacité – Série d'apprentissage professionnel*, n° 13.
La_communication_en_classe_de_math__matiques.pdf

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (2011). *Mettre l'accent sur l'enseignement des mathématiques M-12*.
<FoundationPrincipalsFr.pdf>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (2010). *Faire croître le succès – Évaluation et communication du rendement des élèves fréquentant les écoles de l'Ontario, 1^{re}-12^e année*, première édition, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.
<edu.gov.on.ca/fre/policyfunding/growsuccessfr.pdf>



9^e
ANNÉE

PENSONS MATHÉMATIQUES!

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

Annexes

ANNEXE A – Planification suggérée

Situations d'apprentissage et domaines d'étude

Situation d'apprentissage	Nombres	Algèbre	Données	Géométrie et mesure	Littérature financière
Un voyage galactique	X	X		X	
Un diplôme mérité	X				X
Et le but!	X	X		X	X
Un champ à cultiver		X	X		
Jouons avec les mathématiques	X	X	X	X	X

ANNEXE B – Attentes et contenus d'apprentissage abordés dans les situations d'apprentissage

	Un champ à cultiver	Un diplôme mérité	Jouons avec les mathématiques	Et le but!	Un voyage galactique
B – Nombres					
B1 Développement des nombres et ensembles de nombres démontrer sa compréhension du développement des nombres et de leurs utilisations, ainsi que des liens entre des ensembles de nombres.			Selon le choix de l'élève		
B2 Puissances représenter des nombres de diverses façons, évaluer des puissances et simplifier des expressions numériques en utilisant les relations entre les puissances et leurs exposants.					B2.1 B2.2 B2.3
B3 Sens du nombre et des opérations mettre en application sa compréhension des nombres rationnels, des rapports, des taux, des pourcentages et des proportions, dans divers contextes mathématiques, et utiliser cette compréhension pour résoudre des problèmes.		B3.5		B3.5	B3.5
C – Algèbre					
C1 Expressions algébriques et équations démontrer sa compréhension du développement et de l'utilisation des concepts algébriques et de leur lien aux nombres, en utilisant divers outils et représentations.			Selon le choix de l'élève		C1.2 C1.4
C2 Codage mettre en application ses habiletés en codage pour représenter dynamiquement des concepts mathématiques et des relations, et résoudre des problèmes, en algèbre et dans les autres domaines d'étude.				C2.1	C2.3
C3 Mise en application des relations représenter et comparer des relations linéaires et non linéaires qui modélisent des situations de la vie quotidienne, et utiliser ces représentations pour faire des prédictions.	C3.1				
C4 Caractéristiques de relations démontrer sa compréhension des caractéristiques de diverses représentations des relations linéaires et non linéaires à l'aide d'outils, incluant le codage, le cas échéant.					
D – Données					
D1 Collecte, représentation et analyse des données décrire la collecte et l'utilisation des données, et représenter et analyser les données comportant une ou deux variables.	D1.2 D1.3		Selon le choix de l'élève		
D2 Modélisation mathématique mettre en application le processus de la modélisation mathématique en utilisant des données et des concepts mathématiques provenant d'autres domaines d'étude, pour représenter et analyser des situations de la vie quotidienne, ainsi que pour faire des prédictions et fournir des aperçus à leur sujet.					

	Un champ à cultiver	Un diplôme mérité	Jouons avec les mathématiques	Et le but!	Un voyage galactique
E – Géométrie et mesure					
E1 Relations géométriques et relations liées aux mesures démontrer sa compréhension du développement et de l'utilisation des relations géométriques et des relations liées aux mesures et appliquer ces relations afin de résoudre des problèmes, incluant des problèmes liés à des situations de la vie quotidienne.			<i>Selon le choix de l'élève</i>	E1.3	E1.2 E1.4
F – Littératie financière					
F1 Décisions financières démontrer les connaissances et les habiletés nécessaires pour prendre des décisions financières éclairées.		F1.1 F1.2 F1.3	<i>Selon le choix de l'élève</i>	F1.1 F1.4	

ANNEXE C – Concepts mathématiques et minileçons associées aux situations d'apprentissage

		Un champ à cultiver	Un diplôme mérite	Jouons avec les mathématiques	Et le but!	Un voyage galactique
B – Nombres	Minileçons					
Le développement d'un concept numérique et son utilisation dans la culture	<i>Aucune mini-leçon pour ce contenu</i>			Selon le choix de l'élève		
Les sous-ensembles du système de nombres	Déterminer les sous-ensembles du système de nombres					
La densité et l'infini	Déterminer la densité pour différents sous-ensembles de nombres					
La limite et l'infini	Déterminer la limite de relations					
Le signe et la valeur des exposants	Explorer le signe et la valeur des exposants					
Les opérations sur la notation scientifique	Évaluer des nombres en notation scientifique					X
Les opérations sur les puissances	Simplifier des expressions comportant des puissances					X
La simplification d'expressions algébriques avec exposants	Faire le lien entre des expressions numériques et des expressions algébriques en ce qui a trait aux exposants					X
Des applications de nombres entiers	Utiliser les applications de nombres entiers (directions et quantités) dans divers contextes					
Les fractions unitaires	Résoudre des situations comportant des fractions unitaires					
Les signes des nombres et l'effet sur les fractions (rapports et taux)	Expliquer l'effet des signes sur les fractions, les rapports et les taux					
Les stratégies de résolution de problèmes comportant des fractions positives et négatives	Trouver des stratégies de résolution de problèmes comportant des fractions positives et négatives					
La création et la résolution de problèmes comportant des décimaux, des pourcentages, des taux et des rapports	Créer et résoudre des problèmes comprenant des nombres décimaux, des pourcentages, des taux et des rapports.		X		X	

		Un champ à cultiver	Un diplôme mérité	Jouons avec les mathématiques	Et le but!	Un voyage galactique
C – Algèbre	Minileçons					
L'historique de l'utilisation de l'algèbre	<i>Aucune mini-leçon pour ce contenu</i>			Selon le choix de l'élève		
Les expressions algébriques	Créer des expressions algébriques pour généraliser des relations					
Les expressions équivalentes	Comparer les expressions équivalentes					
La simplification des expressions algébriques	Expliquer la simplification des expressions algébriques					X
La création d'une équation	Créer et résoudre des équations					
Les concepts de base de programmation	Utiliser les concepts de base en programmation				X	
Le lien entre les concepts algébriques et le codage	Établir le lien entre les concepts algébriques et le codage					
La décomposition des situations pour les coder (pseudocode)	Décomposer des situations pour les coder					
La lecture, l'analyse et la modification du code	Lire, prédire, analyser et modifier du code					X
Les relations linéaires ou non linéaires	Comparer les formes des représentations graphiques de relations linéaires et non linéaires					
Les prédictions des représentations des relations linéaires et non linéaires	Faire des prédictions à partir des représentations de relations linéaires et non linéaires	X				
D'autres représentations de relations linéaires (variation partielle et variation directe)	Établir des liens entre les différentes représentations de relations linéaires (variation directe et variation partielle)					
La comparaison des paires de relations de la forme $y = ax + b$ graphiquement et algébriquement	Comparer des paires de relations de la forme $y = ax + b$ graphiquement et algébriquement					
Les caractéristiques de relations linéaires et non linéaires	Comparer les caractéristiques des relations linéaires et non linéaires					
Les graphiques d'équations linéaires et non linéaires	Déterminer les caractéristiques d'équations linéaires et non linéaires					
Les graphiques d'inéquations linéaires et non linéaires	Déterminer les caractéristiques d'inéquations linéaires et non linéaires					
Les translations, réflexions et rotations des droites $y = ax$	Effectuer des translations, réflexions et rotations des droites $y = ax$					
L'équation à partir d'un graphique, d'une table de valeurs et d'une représentation concrète	Déterminer les équations à partir d'un graphique, d'une table de valeurs et d'une représentation concrète					

		Un champ à cultiver	Un diplôme mérité	Jouons avec les mathématiques	Et le but!	Un voyage galactique
D – Données	Minileçons					
La collecte de données en société (les mégadonnées)	<i>Aucune mini-leçon pour ce contenu</i>	X		Selon le choix de l'élève		
L'analyse statistique des données	Analyser des données à partir des valeurs de quartiles et des diagrammes de quartiles	X				
La corrélation entre x et y, la régression à l'aide d'outils et la prédiction (l'extrapolation)	Identifier la relation et la corrélation entre deux variables à l'aide de la technologie	X				
L'application de la modélisation mathématique	Appliquer la modélisation mathématique dans la vie quotidienne					
L'analyse d'un problème afin de collecter des données	Analyser un problème afin de collecter des données					
La création d'un plan de collecte de données	Créer un plan de collecte de données					
Les modèles mathématiques pour représenter des données	Déterminer des façons de représenter et d'analyser des données afin de créer un modèle mathématique					
L'analyse et l'évaluation d'un modèle représentant des données	Analyser et évaluer un modèle représentant des données					
E – Géométrie et mesure	Minileçons					
L'historique de l'utilisation d'un système de mesure ou de géométrie	<i>Aucune mini-leçon pour ce contenu</i>			Selon le choix de l'élève		
Les systèmes de mesure et concepts géométriques liés aux carrières et aux autres disciplines	<i>Aucune mini-leçon pour ce contenu</i>					X
L'analyse des propriétés des cercles et des triangles	Analyser des propriétés des cercles et des triangles					
Des unités dans différents systèmes de mesure dans les cultures	Utiliser différents systèmes de mesure pour résoudre des problèmes					X
L'influence d'un changement de dimensions d'une figure plane et d'un solide sur leurs mesures	Déterminer l'influence d'un changement de dimensions d'une figure plane et d'un solide sur leurs mesures					
La relation de longueur des côtés du triangle rectangle	Résoudre des problèmes de la vie quotidienne comportant des triangles rectangles					
La relation entre prismes et pyramides, cylindres et cônes	Utiliser les relations entre le volume des prismes et des pyramides et le volume des cylindres et des cônes.					

		Un champ à cultiver	Un diplôme mérite	Jouons avec les mathématiques	Et le but!	Un voyage galactique
F – Littératie financière	Minileçons					
Les concepts mathématiques en finances	<i>Aucune mini-leçon pour ce contenu</i>		X	Selon le choix de l'élève	X	
L'appréciation et la dépréciation, et les liens graphiques (croissance et décroissance exponentielles)	Trouver la différence entre l'appréciation et la dépréciation d'un objet ou d'un produit de la vie quotidienne		X			
Les types d'intérêts et l'effet de différents facteurs (temps, taux et versements)	Analyser les types d'intérêts et l'effet de différents facteurs (temps, taux et versements)		X			
L'ajustement d'un budget selon les circonstances	Ajuster un budget selon les circonstances				X	