Modules de rattrapage, 10^e année

Principes de mathématiques

MPM2D

MODULES DE RATTRAPAGE

MPM2D

10e année

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Richard Emond
Équipe de rédaction : Jacques Moncion
Shannon Woytowicz
Consultation : Michel Goulet
Diane Michaud
Donald Rousson
Rodrigue St-Jean
Première relecture : Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet mené à terme par le CFORP au nom des douze conseils scolaires de langue française de l'Ontario. Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

Le Ministère finance cette année la conception et l'élaboration de modules de rattrapage sans accréditation en 10e année. Ces modules visent à offrir à l'élève, ayant des difficultés dans l'un ou l'autre des cours de français ou de mathématiques de 10e année, le soutien dont elle ou il a besoin pour répondre aux attentes visées dans ces cours. L'élève sera ainsi mieux préparé pour travailler à l'obtention de son diplôme.

Ces modules de rattrapage sont destinés à l'élève qui a déjà suivi le cours ordinaire de 10e année dans l'une ou l'autre de ces deux disciplines et qui aurait avantage à refaire des activités qui lui permettront d'obtenir une plus grande maîtrise des attentes et des contenus d'apprentissage visés dans le cours ordinaire.

Les modules de rattrapage ont été élaborés pour les cours ordinaires suivants : Français 10e année, cours appliqué, Français 10e année, cours théorique, Mathématiques 10e année, cours appliqué et Mathématiques, 10e année, cours théorique. Des équipes d'enseignantes et d'enseignants, provenant de toutes les régions de l'Ontario, ont été chargées de rédiger, de valider et d'évaluer ces modules directement liés aux programmes-cadres du secondaire et aux esquisses des cours ordinaires. Ces modules, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et les enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter selon leurs besoins.

L'enseignant ou l'enseignante du cours ordinaire devrait évaluer les compétences de l'élève dans ce cours dans le but de déterminer les attentes et les contenus d'apprentissage pour lesquels l'élève devrait faire du rattrapage. L'élève ne reçoit pas de crédit pour ces modules qui visent l'amélioration de son rendement.

Les modules de rattrapage respectent les divisions suivantes :

- Aperçu global
- Aperçu global de l'unité
- Activités
- Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage

Chaque unité renferme environ neuf à quinze heures d'activités de rattrapage, ce qui représente un montant global de 45 heures pour effectuer les modules de rattrapage.

CADRE D’ÉLABORATION DES MODULES DE RATTRAPAGE

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L’UNITÉ	ACTIVITÉ
Description/fondement	Titre, description et durée	Titre, description et durée
Titre, description et durée des unités	Domaines, attentes et contenus d’apprentissage	Domaines, attentes et contenus d’apprentissage
Stratégies d’enseignement et d’apprentissage	Titre et durée des activités	Notes de planification
Évaluation du rendement de l’élève	Ressources	Déroulement de l’activité
Sécurité		Annexes
Ressources		

Section 1

Modules de rattrapage, 10^{e} année

Principes de mathématiques, 10^{e} année, cours théorique

MPM2D

APERÇU GLOBAL DU COURS (MPM2D)

Description/fondement

Ce cours vise à renforcer la compréhension des relations, à développer l'habileté à résoudre des problèmes à étapes et la capacité de l'élève à utiliser des notions mathématiques formelles et abstraites. Par exploration, l'élève résout des systèmes d'équations du premier degré dans le cadre d'applications, analyse des situations se modélisant par des fonctions du second degré, démontre les propriétés des figures planes à l'aide de la géométrie analytique et développe les principes de la trigonométrie dans des triangles rectangles et acutangles. Elle ou il applique de nouveaux concepts algébriques à la résolution de problèmes.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Géométrie analytique **Durée : 12 heures**
Dans cette unité, l'élève revoit le calcul de la pente et l'équation de la droite, résout graphiquement et algébriquement des systèmes d'équations du premier degré, selon la méthode la plus appropriée, de même que des problèmes qui portent sur la longueur d'un segment de droite et son milieu. De plus, elle ou il vérifie les propriétés des triangles et des quadrilatères au moyen de la géométrie analytique.

Unité 2 : Fonctions du second degré **Durée : 15 heures**
Cette unité porte sur l'étude des fonctions du second degré et de ses caractéristiques en partant de ses différentes représentations. L'élève revoit les diverses transformations, puis les associe aux paramètres a, h et k de l'équation $y = a(x - h)^2 + k$. De plus, elle ou il transforme l'équation pour passer d'une forme à l'autre et applique ses connaissances des fonctions du second degré dans le but de résoudre divers problèmes.

Unité 3 : Équations du second degré **Durée : 9 heures**
Dans cette unité, l'élève revoit les techniques de la factorisation de polynômes, puis utilise la formule et la factorisation pour résoudre des équations du second degré. Elle ou il résout ensuite des problèmes d'applications variés à l'aide des équations du second degré.

Unité 4 : Trigonométrie **Durée : 9 heures**
Cette unité porte sur l'étude des triangles semblables et de la trigonométrie. L'élève résout des problèmes qui se rapportent aux propriétés des triangles semblables, puis elle ou il revoit les rapports trigonométriques dans le but de résoudre des triangles rectangles. Elle ou il utilise ensuite les lois des sinus et du cosinus pour résoudre des triangles acutangles.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce cours, l'enseignant ou l'enseignante privilégie diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :

- le travail d'équipe
- le travail par exploration, découverte (p. ex., activités qui incitent l'élève à se poser des questions telles que : Qu'arrive-t-il à la représentation graphique de la fonction, si on change certaines conditions?)
- le travail individuel
- les échanges et les mises en commun d'idées
- les devoirs
- la rédaction de problèmes et leur résolution
- l'utilisation de graphiques
- le remue-méninges

Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (*Planification des programmes et évaluation - Le curriculum de l'Ontario de la 9^e^ à la 12^e^ année,* 2000, p. 16 - 19). On fondera l'évaluation sur les attentes du curriculum en se servant de la grille d'évaluation du programme-cadre.

Le personnel enseignant doit utiliser des stratégies d'évaluation qui :

- portent sur la matière enseignée et sur la qualité de l'apprentissage des élèves;
- sont fondées sur la grille d'évaluation du programme-cadre pertinent, laquelle met en relation quatre grandes compétences et les descriptions des niveaux de rendement;
- sont diversifiées et échelonnées tout au long des étapes de l'évaluation pour donner aux élèves des possibilités suffisantes de montrer l'étendue de leur apprentissage;
- conviennent aux activités d'apprentissage, aux attentes et aux contenus d'apprentissage, de même qu'aux besoins et aux expériences des élèves;
- sont justes pour tous les élèves;
- tiennent compte des besoins des élèves en difficulté, conformément aux stratégies décrites dans leur plan d'enseignement individualisé;
- tiennent compte des besoins des élèves qui apprennent la langue d'enseignement;
- favorisent la capacité de l'élève de s'autoévaluer et de se fixer des objectifs précis;
- reposent sur des échantillons des travaux de l'élève qui illustrent bien son niveau de rendement;
- servent à communiquer à l'élève la direction à prendre pour améliorer son rendement;
- sont communiquées clairement aux élèves et aux parents au début du cours et à tout autre moment approprié durant le cours.

La grille d'évaluation du rendement sert de point de départ et de cadre aux pratiques permettant d'évaluer le rendement des élèves. Cette grille porte sur quatre compétences, à savoir : connaissance et compréhension; réflexion et recherche; communication; et mise en application.

Elle décrit les niveaux de rendement par rapport aux quatre compétences. La description des niveaux de rendement sert de guide pour recueillir des données et permet au personnel enseignant de juger de façon uniforme de la qualité du travail réalisé et de fournir aux élèves et à leurs parents une rétroaction claire et précise.

Dans tous leurs cours, les élèves doivent avoir des occasions multiples et diverses de montrer jusqu'à quel point elles et ils ont satisfait aux attentes du cours, et ce, pour les quatre compétences. Pour évaluer de façon appropriée le rendement de l'élève, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluations suivants :

évaluation diagnostique
- courtes activités au début de l'unité pour vérifier les acquis préalables (p. ex., questions et réponses, exercices, observations).

évaluation formative
- activités continues, individuelles ou en équipe (p. ex., observations, exercices, devoirs, commentaires, autoévaluations, évaluations par les pairs);
- objectivation : processus d'autoévaluation permettant à l'élève de se situer par rapport à l'atteinte des attentes ciblées par les activités d'apprentissage (p. ex., utilisation du profil personnel de l'élève remis par l'enseignant ou l'enseignante du cours ordinaire, questionnaire, liste de vérification); l'énoncé qui renvoie à l'objectivation est désigné par le code **(O)**.

évaluation sommative
- activités de façon continue, plus particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., tests, épreuves).

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer conjointement les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique **(ED)**, l'évaluation formative **(EF)** et l'évaluation sommative **(ES)** sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité**.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire.

Ressources

L’enseignant ou l’enseignante utilise quatre types de ressources dans ce cours. Ces ressources sont davantage détaillées dans chaque unité. Dans ce document, les ressources suivies d’un astérisque sont en vente à la Librairie du Centre du CFORP. Celles suivies de trois astérisques ne sont en vente dans aucune librairie en ce moment.

Manuel pédagogique
KNILL, G., *et al.*, *Omnimaths 10*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière inc., 2001, 490 p.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (MPM2D)

Géométrie analytique

Description **Durée :** 12 heures

Dans cette unité, l'élève revoit le calcul de la pente et l'équation de la droite, résout graphiquement et algébriquement des systèmes d'équations du premier degré, selon la méthode la plus appropriée, de même que des problèmes qui portent sur la longueur d'un segment de droite et son milieu. De plus, elle ou il vérifie les propriétés des triangles et des quadrilatères au moyen de la géométrie analytique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attentes : MPM2D-GA-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM2D-GA-Sys.1 - 2 - 3 - 4
MPM2D-GA-Géo.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
MPM2D-GA-Com.1 - 2

Titres des activités	Durée
Activité 1.1 : Intersection de droites	180 minutes
Activité 1.2 : Applications de la résolution d'un système d'équations	180 minutes
Activité 1.3 : Longueur d'un segment de droite et son milieu	180 minutes
Activité 1.4 : Propriétés géométriques des triangles et des quadrilatères	180 minutes

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Médias électroniques
La résolution graphique, tfo, BPN 556203, coul., 10 min (série «Les systèmes linéaires»).
Les méthodes d'élimination, tfo, BPN 556204, coul., 10 min (série «Les systèmes linéaires»).
Substitution et comparaison, tfo, BPN 556205, coul., 10 min (série «Les systèmes linéaires»).

ACTIVITÉ 1.1 (MPM2D)

Intersection de droites

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit les notions de pente et d'équation d'une droite, détermine graphiquement la solution d'un système d'équations du premier degré à l'aide de la technologie et sans son aide, puis en interprète, en situation, la solution. De plus, elle ou il détermine l'intersection de deux droites à l'aide de la méthode algébrique la plus appropriée (comparaison, substitution ou élimination).

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attente : MPM2D-GA-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM2D-GA-Sys.1 - 2 - 3
MPM2D-GA-Com.1

Notes de planification

- Préparer les transparents qui serviront à corriger quotidiennement l'exercice **Maintien des acquis**.
- Préparer le transparent d'un plan cartésien pour réviser les concepts de base.
- Préparer le transparent du graphique du problème de la mise en situation.
- Préparer l'exercice de résolution de système d'équations à l'aide de la méthode graphique.

Déroulement de l'activité

Révision des concepts de base : la pente et l'équation d'une droite

- Demander à l'élève de placer les points A (-3, -2) et B (2, 8), dans un plan cartésien, de tracer la droite qui passe par ces points, puis de déterminer trois autres points sur cette droite.
- Vérifier oralement les réponses, puis tracer la droite sur le transparent du plan cartésien. **(ED)**
- Revoir avec l'élève le concept de pente et lui présenter la formule $m = \dfrac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.
- Demander à l'élève de déterminer la pente de la droite précédemment tracée.
- Inviter un ou une élève à venir écrire sa réponse sur le transparent. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer l'équation de cette droite.

- Vérifier oralement les réponses et présenter, au tableau, la façon de déterminer l'équation d'une droite à l'aide de la formule $y - y_1 = m(x - x_1)$; porter une attention particulière à la forme mathématique. **(ED)**
- Revoir avec l'élève l'équation d'une droite, rédigée sous la forme $y = mx + b$, en insistant sur le rôle de m qui représente la pente, de b qui représente l'ordonnée à l'origine ainsi que de x et de y qui correspondent à tous les couples (x, y) par lesquels passe la droite.
- Présenter à l'élève les équations $y = 3x + 4$, $4x + y + 12 = 0$ et $2x + 3y = 8$.
- Demander à l'élève de déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine de chacune de ces équations.
- Faire une mise en commun des résultats obtenus. **(ED)**
- Revoir avec l'élève ce qu'est l'abscisse à l'origine, puis lui demander de la déterminer pour chacune des équations données plus tôt.
- Inviter un ou une élève à venir écrire sa solution au tableau. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer la pente et l'équation de la droite verticale qui passe par le point (-7, 4); vérifier les réponses oralement à l'aide d'un graphique. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer la pente et l'équation de la droite horizontale qui passe par ce même point et vérifier les réponses oralement à l'aide d'un graphique. **(ED)**
- Assigner à l'élève quelques exercices (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 65, 84 et 85) et lui fournir les réponses pour lui permettre de corriger son travail. **(EF)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant :
  Ahmed peut louer des films à deux clubs vidéo près de chez lui. Le club Vidéo International exige l'achat d'une carte de membre au coût de 5,00 \$ et loue ses films à 3,75 \$ chacun, tandis que le club Vidéo Plus offre gratuitement la carte de membre, mais loue ses films à 4,25 \$ chacun. À quel club est-il plus avantageux pour Ahmed de louer ses films?
- Amorcer une discussion au sujet des différentes méthodes qui peuvent servir à solutionner ce problème.
- Demander à l'élève de tracer pour chacun des clubs vidéo, sur un même plan cartésien, la représentation graphique du coût total en fonction du nombre de films loués.
- Présenter à l'élève, aux fins de correction, le graphique sur transparent et lui demander de l'analyser en insistant sur le rôle du point commun des deux représentations graphiques, puis lui demander également d'interpréter la situation avant et après le point d'intersection. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Méthode graphique
- Demander à l'élève de déterminer le point d'intersection des droites définies par $y = 2x + 5$ et $y = -3x + 10$ en les traçant sur un même plan cartésien.
- Inviter l'élève à vérifier sa solution en substituant dans les deux équations et en l'illustrant sur l'écran de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**
- Assigner à l'élève un exercice ayant quelques systèmes d'équations où il faut tracer la représentation graphique, déterminer les coordonnées du point d'intersection et en faire une vérification en substituant la solution obtenue dans les deux équations.

- Remettre à quelques élèves des transparents ayant des plans cartésiens et les inviter à venir écrire leurs solutions à l'aide du rétroprojecteur. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer graphiquement le point d'intersection des droites définies par $y = -3x + 2$ et $y = 2x + 4$, puis amorcer une discussion au sujet de la précision des coordonnées du point d'intersection.
- Inviter l'élève à vérifier sa solution à l'aide de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**
- Assigner à l'élève quelques exercices (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 12 et 13) et lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**

*Méthodes algébrique*s
- Demander à l'élève d'énumérer d'autres méthodes permettant de déterminer le point d'intersection de deux droites en lui rappelant que le point d'intersection est un couple (x, y) qui satisfait les deux droites.
- Rappeler à l'élève l'existence de méthodes algébriques qui solutionnent un système d'équations, soit les méthodes de substitution, de comparaison et d'élimination.

Méthode de substitution
- Résoudre avec l'élève, à titre d'exemple, le système d'équations formé par $y = 3x - 8$ et $2x - y = 5$ à l'aide de la méthode de substitution.
- Demander à l'élève de vérifier sa réponse en la substituant dans les deux équations. **(EF)**
- Faire solutionner par l'élève quelques systèmes d'équations où l'on peut facilement isoler le x ou le y dans une des équations et en substituer l'expression dans l'autre.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Rappeler à l'élève que la méthode de substitution est souvent utilisée lorsque l'une des deux variables est isolée ou facilement isolable dans une équation mais non dans l'autre.
- Assigner à l'élève quelques exercices du même genre (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 21 et 22).
- Permettre à l'élève de vérifier son travail auprès de ses pairs. **(EF)**

Méthode de comparaison
- Présenter à l'élève le système d'équations $y = x - 1$ et $y = 2x - 3$, le résoudre, au tableau, en comparant les deux valeurs de y définies par les équations données, solutionner l'équation et présenter la solution sous la forme d'un couple ordonné (2, 1).
- Demander à l'élève de résoudre quelques exemples semblables en choisissant des systèmes d'équations où l'on peut facilement isoler le x ou le y dans les deux équations et en comparer les valeurs.
- Permettre à l'élève de corriger son travail auprès de ses pairs et intervenir, au besoin. **(EF)**
- Rappeler à l'élève que la méthode de comparaison est généralement utilisée quand on peut facilement isoler la même variable dans les deux équations.
- Assigner à l'élève quelques exercices du même genre (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 12 et 13) et lui permettre de vérifier son travail auprès de ses pairs. **(EF)**

Méthode d'élimination

- Revoir avec l'élève la notion d'équations équivalentes.
- Présenter à l'élève quelques exemples de systèmes d'équations à résoudre par la méthode d'élimination tels que : a) $\begin{array}{l} 3x-2y=8 \\ 7x+2y=32 \end{array}$ b) $\begin{array}{l} 2x+3y=-6 \\ 5x-2y=-15 \end{array}$ c) $\begin{array}{l} 3x+2y=2 \\ 4x+5y=12 \end{array}$
- Résoudre avec l'élève un système d'équations par la méthode d'élimination et lui expliquer clairement les étapes de la bonne forme mathématique et son importance.
- Demander à l'élève de résoudre par élimination quelques systèmes d'équations semblables à ceux présentés ci-dessus.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Rappeler à l'élève que l'on utilise généralement la méthode d'élimination quand on peut facilement éliminer un terme de chacune des équations ou quand on ne peut pas utiliser facilement les méthodes de substitution ou de comparaison.
- Assigner à l'élève quelques exercices du même genre (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 30 et 31) et lui permettre de vérifier son travail auprès de ses pairs. **(EF)**

Choix d'une méthode et équations comportant des fractions

- Présenter à l'élève plusieurs systèmes d'équations et lui demander de les solutionner à l'aide de la méthode la plus appropriée.
- Demander à l'élève de présenter ses solutions, au tableau, dans le but d'en faire la correction et de discuter du choix de la méthode utilisée. **(EF)**
- Présenter également à l'élève quelques exemples de systèmes d'équations qui comportent des fractions et lui demander d'éliminer les fractions en multipliant chacun des termes de l'équation par le dénominateur commun.
- Assigner à l'élève quelques exercices semblables (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 31, numéros 7, 8 et 9) et lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**

Maintien des acquis

- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 1.1.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 1.4.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 1.1.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Quel est le produit de 25 et de 12?
2. Quelle est la somme de 25 et de 12?
3. Quelle est la différence entre 25 et 12?
4. On veut diviser également 12 biscuits entre 15 enfants. Combien chacun en recevra-t-il?
5. Quel nombre est 25 de moins que 115?
6. Quel nombre doit-on ajouter à 163 pour obtenir 672?
7. Effectue : 593 – (300 – 219).
8. Calcule un quart de 540.
9. Quel est le périmètre d'un triangle équilatéral de 12 cm de côté?
10. Effectue : $\frac{3+6+9}{3}$.
11. Quelle est la somme des dix premiers nombres impairs positifs?
12. Quel nombre se situe au milieu des deux nombres 27 et 81?
13. Un tiers de 39 lapins sont noirs. Combien de lapins ne sont pas noirs?
14. Effectue, sans calculatrice : 250 000 ÷ 100.
15. Un rectangle a un périmètre de 30 cm. Si un des côtés mesure 12 cm, combien mesurent les autres côtés?

ACTIVITÉ 1.2 (MPM2D)

Applications de la résolution d'un système d'équations

Description — Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève résout, en situation, des problèmes qui portent sur des systèmes d'équations tout en approfondissant l'utilisation de la méthode algébrique la plus appropriée. De plus, elle ou il revoit les caractéristiques des droites parallèles et perpendiculaires.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attente : MPM2D-GA-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM2D-GA-Sys.3 - 4
MPM2D-GA-Com.2

Notes de planification

- Préparer un transparent du graphique des cinq droites parallèles et perpendiculaires présentées dans l'activité de révision des concepts de base.
- Préparer des exemples de problèmes à résoudre ayant un système d'équations du premier degré.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 1.1.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Révision des concepts de base : caractéristiques des droites parallèles et des droites perpendiculaires
- Demander à l'élève de tracer, sur un même plan cartésien, les droites suivantes :

  $\mathrm{d}_1 : y = 2x + 3$, $\mathrm{d}_2 : y = -2x + 1$, $\mathrm{d}_3 : y = -\frac{1}{2}x + 4$, $\mathrm{d}_4 : y = \frac{1}{2}x - 3$ et $\mathrm{d}_5 : y = 2x - 5$.
- Corriger, à l'aide d'un transparent, les droites tracées sur le plan cartésien. **(ED)**
- Demander à l'élève de donner oralement la pente de chacune des droites. **(ED)**

- Inviter l’élève à faire ressortir les caractéristiques des droites parallèles et des droites perpendiculaires.
- Amener l’élève à conclure que les droites parallèles ont la même pente et que les droites perpendiculaires ont des pentes opposées et inverses, ou encore que le produit des pentes de droites perpendiculaires donne -1.
- Présenter à l’élève différentes situations telles que celles ci-dessous, puis les résoudre avec le groupe-classe :
    - Détermine l’équation d’une droite parallèle à la droite d’équation $y = 4x + 7$ et qui passe par le point (4, 8).
    - Détermine l’équation d’une droite perpendiculaire à la droite $3x$! $2y + 6 = 0$ et qui a la même ordonnée à l’origine que la droite $5x + 6y + 12 = 0$.
- Assigner à l’élève quelques exercices du même genre qui portent sur les droites parallèles et les droites perpendiculaires (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 65 et 87), puis lui fournir les réponses dans le but qu’elle ou il puisse s’autocorriger. **(EF)**

Mise en situation

- Présenter à l’élève le problème suivant :
  Les trois villes les plus importantes d’une région sont reliées par trois routes principales que l’on peut représenter par les droites $\mathrm{d}_1 : x - 2y + 16 = 0$, $\mathrm{d}_2 : \mathrm{y} = \text{-}3\mathrm{x} + 8$ et $\mathrm{d}_3 : 9x + 17y = -32$. Si les villes sont situées à l’intersection de ces droites, détermine les coordonnées qui représentent ces trois villes.
- Amorcer une discussion avec l’élève au sujet des différentes façons de déterminer les coordonnées des trois villes.
- Demander à l’élève de résoudre les systèmes d’équations à l’aide de la méthode la plus appropriée.
- Permettre à l’élève de corriger son travail avec l’aide de ses pairs. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Présenter à l’élève quelques exemples de problèmes que l’on peut résoudre à l’aide d’un système d’équations du premier degré en insistant sur les étapes ci-dessous dans le processus de résolution :
    - lire attentivement le problème, plus d’une fois, si nécessaire;
    - déterminer les éléments recherchés dans la question et définir les variables qui les représentent;
    - construire deux équations pour représenter la situation décrite dans le problème;
    - résoudre le système d’équations en choisissant la méthode la plus appropriée;
    - vérifier si les valeurs obtenues sont plausibles;
    - répondre à la question posée, dans le problème, à l’aide d’une phrase complète.
- Présenter à l’élève un premier exemple et lui demander d’indiquer les éléments recherchés dans le problème, de définir les variables utilisées et de construire les deux équations.
- Laisser l’élève solutionner le problème, puis en faire la correction, au tableau, en insistant sur la forme de la présentation de la solution. **(EF)**

- Présenter à l'élève d'autres exemples et les corriger au tableau. **(EF)**
  Suggestions d'exemples :
  - Lors de la dernière danse à l'école, il y avait 72 filles de plus que de garçons. En tout, il y avait 386 personnes. Combien y avait-il de garçons et de filles à cette danse?
  - Paul a un total de 580 $ en sa possession. S'il détient 76 billets en coupure de 5 $ et de 10 $, combien a-t-il de billets de chaque coupure?
  - Andrée-Anne a reçu 10 000 $ en héritage. Elle en a investi une partie à 10 % par année et l'autre à 11 % par année. Si le total des intérêts versés s'élève à 1 060 $, combien a-t-elle investi à chaque taux?
  - De Pembroke, Suzanne prend trois heures pour se rendre à North Bay, en voiture, alors qu'il faut deux heures à Pierre pour se rendre dans la direction inverse jusqu'à Rockland, en camion. Suzanne roule à une vitesse de 20 km/h supérieure à celle de Pierre. Sachant que la distance entre North Bay et Rockland est de 400 km, détermine la vitesse de la voiture et celle du camion.
  - Une certaine quantité d'un alliage à 50 % d'argent est fondue avec une certaine quantité d'un alliage à 70 % d'argent pour produire 500 g d'un nouvel alliage qui contient 65 % d'argent. Quelle quantité de chaque alliage a-t-on utilisé?
- Assigner à l'élève des problèmes semblables (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 44 à 46 ainsi que p. 53 et 55).
- Inviter l'élève à venir écrire ses solutions au tableau et à les expliquer. **(EF)**
- Former des équipes de deux élèves et demander à chaque équipe de rédiger un problème qui peut se résoudre à l'aide d'un système d'équations du premier degré.
- Demander à chaque équipe d'écrire son problème au tableau, de laisser quelques minutes aux autres équipes pour le résoudre, puis d'écrire la solution au tableau. **(EF)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 1.2.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 1.4.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 1.2.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Arrondis 53 888 222 au million près.

2. Estime le produit des nombres 386 et 216.

3. Quel est le produit de la somme de 55 et de 45, et de la différence de 55 et de 45?

4. Quel est le dénominateur de la fraction $\frac{15}{23}$?

5. Quel nombre est 15 de moins que 3?

6. Complète la suite : 1, 7, ___, 19, 25.

7. Quel nombre est situé à mi-chemin entre 234 et 432?

8. Calcule $\frac{2}{3}$ de 27.

9. Le nombre quatre cent soixante-quinze est égal à la somme de deux cent dix et un autre nombre. Quel est ce nombre?

10. Quel est le périmètre d'un rectangle qui mesure $\frac{3}{8}$ de mètre de longueur et $\frac{1}{8}$ de mètre de largeur?

11. Évalue : 40 – (30 – 20).

12. Évalue : $\frac{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{6}$.

13. Calcule la moyenne des chiffres suivants : 85, 85, 90, 100.

14. Évalue : (123 + 123 + 123) – (123 + 123).

15. Combien y a-t-il de cinquièmes dans une unité?

ACTIVITÉ 1.3 (MPM2D)

Longueur d'un segment de droite et son milieu

Description **Durée :** 180 minutes

Dans cette activité, l'élève résout des problèmes qui portent sur les segments de droites en utilisant les formules pour calculer la longueur d'un segment et en déterminer le milieu. De plus, elle ou il détermine l'équation d'un cercle de centre (0, 0) et de rayon *r*, puis détermine, en se basant sur son équation, le rayon d'un cercle centré à l'origine.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attente : MPM2D-GA-A.2

Contenus d'apprentissage : MPM2D-GA-Géo.1 - 2 - 3 - 4

Notes de planification

- Préparer, sur un transparent ayant un plan cartésien, chacune des situations suivantes :
  - un segment de droite qui relie les points *A* (1, 3) et *B* (8, 7);
  - un cercle de centre (0, 0) qui passe par le point *P* (4, 3);
  - un segment de droite qui relie les points *A* (-4, -2) et *B* (8, 6).

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis

- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 1.2.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant :
  Un sentier récréatif relie trois petites villes d'une même région. Si on place ces trois villes dans un plan cartésien, on peut les représenter par les points *A* (3, 9), *B* (7, -3) et *C* (-5, -1).
  a) Quelle est la distance totale d'une randonnée qui relie les trois villes, si une unité du plan cartésien représente 2,5 km?
  b) On veut aménager sur chaque sentier, à mi-chemin entre les villes, un petit chalet. Quelles seront les coordonnées de chacun de ces chalets?

- Amorcer une discussion avec l'élève au sujet des différentes stratégies à utiliser pour résoudre ce problème. **(ED)**
- Indiquer à l'élève qu'elle ou il pourra facilement résoudre ce problème, à la fin de l'activité, après avoir revu les formules qui servent à calculer la longueur d'un segment de droite et son milieu.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Longueur d'un segment de droite
- Présenter à l'élève, à l'aide d'un plan cartésien sur transparent, un segment de droite qui relie les points A (1, 3) et B (8, 7).
- Tracer ensuite, pour former un triangle rectangle, un segment horizontal en partant du point A qui rencontre en un point C un segment vertical tracé en partant du point B.
- Faire déterminer par l'élève, à l'aide du graphique, la longueur des côtés du triangle formé par le segment horizontal et le segment vertical.
- Faire un rappel de la formule du théorème de Pythagore et résoudre, au besoin, quelques triangles rectangles.
- Demander à l'élève de calculer la longueur du côté AB du triangle en utilisant le théorème de Pythagore.
- Amener l'élève, en utilisant la même démarche, à déterminer la longueur d'un segment qui relie les points P_1 (x_1, y_1) et P_2 (x_2, y_2), et ainsi à développer la formule pour calculer la longueur d'un segment de droite dans le plan cartésien, soit $l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$.
- Demander à l'élève de noter la formule dans son cahier et de l'utiliser pour calculer la longueur des segments qui relient les points suivants :
  P (-7, 2) et Q (5, 5), R (-3, -8) et S (9, -3) ainsi que T (5, -4) et W (-7, 6).
- Inviter l'élève à vérifier ses réponses à l'aide de ses pairs, puis lui demander d'écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Demander à l'élève de calculer, au centième près, le périmètre d'un quadrilatère dont les sommets sont situés à A (-5, 3), B (7, 8), C (11, -2) et D (-7, -4).
- Corriger ce problème au tableau et insister sur la bonne forme mathématique. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices du même genre qui portent sur la longueur d'un segment de droite, tels ceux proposés dans *Omnimaths 10* aux pages 71 et 72.
- Permettre à l'élève de corriger son travail auprès de ses pairs ou de s'autocorriger à l'aide des réponses fournies dans le manuel. **(EF)**

Équation d'un cercle de centre (0, 0)
- Présenter à l'élève, à l'aide d'un plan cartésien sur transparent, un cercle centré à l'origine qui passe par le point P (4, 3), puis lui demander de déterminer la longueur du rayon OP.
- Revoir avec l'élève la définition d'un cercle comme étant l'ensemble de tous les points équidistants d'un point fixe, appelé *centre*.
- Demander à l'élève de déterminer d'autres points par où passe le cercle et l'amener à prendre conscience que la distance de ces points au centre du cercle (la longueur du rayon) est toujours la même.

- Amener l’élève à développer l’équation qui représente ce cercle en utilisant le centre du cercle (0, 0), un point quelconque *P* (*x*, *y*) sur le cercle, la longueur de son rayon et la formule pour calculer la longueur d’un segment de droite.
- Faire vérifier par l’élève si les points, déjà sur le cercle, confirment l’équation.
- Demander à l’élève de déterminer l’équation du cercle dont le centre est à l’origine et passe par le point (0, 7).
- Permettre à l’élève de vérifier sa réponse auprès de ses pairs. **(EF)**
- Développer avec l’élève l’équation d’un cercle dont le centre est (0, 0) et le rayon *r*, en utilisant la formule de distance entre deux points, et conclure que l’équation d’un cercle centré à l’origine peut être représentée par $x^2 + y^2 = r^2$.
- Demander à l’élève de déterminer le rayon de cercles centrés à l’origine (p. ex., $x^2 + y^2 = 36$, $x^2 + y^2 = 56$ et $x^2 + y^2 = 0{,}25$).
- Faire oralement la correction. **(EF)**
- Assigner à l’élève des exercices qui portent sur l’équation d’un cercle centré à l’origine, tels ceux proposés dans *Omnimaths 10*, p. 71 à 73, puis lui fournir les réponses dans le but qu’elle ou il puisse s’autocorriger. **(EF)**

Milieu d’un segment de droite
- Présenter à l’élève, à l’aide d’un transparent ayant un plan cartésien, un segment de droite qui relie les points *A* (-4, -2) et *B* (8, 6).
- Tracer ensuite, pour former un triangle rectangle, un segment horizontal en partant du point *A* qui rencontre en un point *C* un segment vertical tracé en partant du point *B*.
- Demander à l’élève de déterminer le milieu du côté horizontal (*AC*) et du côté vertical (*BC*) du triangle rectangle.
- Déterminer, sur le segment *AB*, à l’aide de droites parallèles, le point *M* qui représente l’intersection de la droite verticale qui passe par le milieu de *AC* et de la droite horizontale qui passe par le milieu de *BC*.
- Demander à l’élève de calculer la longueur des segments *AM* et *BM*, et lui demander si le point *M* représente le point milieu du segment *AB*.
- Vérifier oralement la réponse et amener l’élève à prendre conscience que les coordonnées du milieu d’un segment correspondent à la moyenne des coordonnées *x* et des coordonnées *y* des extrémités du segment.
- Demander à l’élève de noter, dans son cahier, la formule permettant de calculer les coordonnées du milieu d’un segment de droite qui relie les points (x_1, y_1) et (x_2, y_2) comme étant $\left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2}\right)$.
- Demander à l’élève de calculer le milieu de chacun des segments de droites ci-dessous en partant des extrémités données :
  a) *P* (5, -3) et *Q* (-7, 5)   b) *R* (-4, -1) et *S* (-9, 6)
- Corriger oralement ou permettre à l’élève de vérifier ses réponses auprès de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l’élève de déterminer les coordonnées qui divisent le segment de droite reliant les points *E* (-6, 2) et *F* (8, -4) en quatre parties égales.
- Inviter un ou une élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**

- Demander à l'élève de calculer les coordonnées du point *Q* du segment *PQ*, si les coordonnées du point *P* sont (-7, -9) et celles du milieu *M* sont (-4, 1).
- Permettre à l'élève de vérifier sa réponse auprès de ses pairs ou faire la correction au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève quelques exemples d'utilisation de la formule du milieu (p. ex., déterminer la longueur d'une médiane d'un triangle ou l'équation de la médiatrice d'un segment de droite).
- Faire un retour sur le problème de la mise en situation et demander à l'élève de le résoudre.
- Effectuer la correction du problème, au tableau, en insistant sur la bonne forme mathématique. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 10*, p. 77 à 79, et lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 1.3.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 1.4.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 1.3.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Quel est l'inverse de $\frac{6}{7}$?

2. Quel est le périmètre d'un triangle équilatéral de $\frac{3}{8}$ de mètre de côté?

3. Combien y a-t-il de cinquièmes dans deux unités?

4. Effectue : $\frac{2}{3}+\frac{2}{3}+\frac{2}{3}$ et simplifie-le.

5. Complète : $\frac{1}{4}\times\left(\frac{}{}\right)=1$.

6. Effectue : 4,65 $ × 1000.

7. Si seize bonbons ont une masse de 125 g, combien y a-t-il de ces bonbons dans un kilogramme?

8. Effectue : $\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\right)-\frac{1}{4}$.

9. Quels sont tous les diviseurs positifs de 24?

10. À l'aide d'une fraction, comment peut-on représenter quatre parties de 12?

11. Quel est le produit d'un nombre et de son inverse?

12. Quelle est la moyenne des dix premiers nombres pairs positifs?

13. Quelle est l'aire d'un rectangle de 12 cm de longueur sur 8 cm de largeur?

14. Effectue : (432 – 132) – (124 + 76).

15. Une boîte de céréales de 800 g coûte 6,49 $. Quel est le prix par gramme?

ACTIVITÉ 1.4 (MPM2D)

Propriétés géométriques des triangles et des quadrilatères

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève vérifie, au moyen de la géométrie analytique, les propriétés des triangles et des quadrilatères dont les sommets sont donnés. De plus, elle ou il résout des problèmes à étapes qui font appel à la pente, à la longueur d'un segment de droite et à son milieu.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attente : MPM2D-GA-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM2D-GA-Géo.5 - 6 - 7 - 8
MPM2D-GA-Com.2

Notes de planification

- Préparer un exercice où il faut déterminer la sorte de triangles ou de quadrilatères en se basant sur les coordonnées des sommets.
- Préparer une feuille d'exercices où sont tracés, sur un plan cartésien, un carré, un rectangle, un losange, un parallélogramme, un cerf-volant, un trapèze et un quadrilatère.
- Préparer un exercice de révision portant sur la matière présentée dans cette unité et son corrigé.
- Préparer la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 1.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis

- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 1.3.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Former des équipes de deux élèves, assigner à chaque équipe une chasse au trésor mathématique, puis donner les indices suivants :
  - Le trésor est caché dans un parc en forme d'un quadrilatère dont les sommets sont situés à *A* (-8, -3), *B* (4, 7), *C* (20, 3) et *D* (-2, -9).

    - Le trésor est enfoui à l’intersection des diagonales de la figure formée en joignant les milieux des côtés du quadrilatère.
- Laisser les équipes travailler quelques minutes, puis amorcer une discussion au sujet des méthodes utilisées pour solutionner le problème. **(EF)**
- Proposer aux équipes de solutionner le problème un peu plus tard, soit une fois que les propriétés des différents quadrilatères auront été revues.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Revoir oralement avec l’élève les définitions des différentes sortes de triangles et de quadrilatères.
- Demander à l’élève de déterminer la façon dont on peut préciser, à l’aide de la géométrie analytique, qu’un triangle, dont on connaît les sommets, est un triangle isocèle ou un triangle rectangle, ou encore qu’un quadrilatère, dont on connaît les sommets, est un losange ou un rectangle.
- Faire avec l’élève un ou deux exemples de ce genre de problèmes en insistant sur la forme mathématique de la solution.
- Préciser à l’élève que, bien qu’un graphique puisse servir de guide aux éléments à montrer, il faut calculer la longueur de deux segments de droites pour montrer qu’ils sont égaux ou encore calculer la pente des segments de droites pour conclure qu’ils sont parallèles ou perpendiculaires.
- Former des équipes de deux élèves et leur présenter un exercice où il faut déterminer la sorte de triangles ou de quadrilatères en se basant sur les coordonnées des sommets.
- Inviter certaines équipes à venir écrire leurs solutions au tableau et insister sur la forme mathématique dans le but que les autres équipes puissent corriger leur travail. **(EF)**

Propriétés des diagonales des quadrilatères
- Former des équipes de deux élèves et leur remettre une feuille d’exercices où sont tracés, dans un plan cartésien, un carré, un rectangle, un parallélogramme, un losange, un trapèze, un cerf-volant et un quadrilatère.
- Demander à l’équipe de déterminer les sommets de chaque figure, puis de tracer les diagonales de chacune.
- Demander à l’équipe de déterminer, avec calculs à l’appui de sa réponse :
    - les figures dont les diagonales ont la même longueur;
    - les figures dont les diagonales sont perpendiculaires l’une à l’autre;
    - les figures dont les diagonales se coupent en leur milieu.

- Inviter l'élève à résumer ses résultats, dans un tableau, tel que celui ci-dessous en cochant les cases appropriées.

	diagonales de même longueur	diagonales perpendiculaires	diagonales qui se coupent en leur milieu
carré			
rectangle			
parallélogramme			
losange			
trapèze			
cerf-volant			
quadrilatère			

- Conclure par une discussion portant sur les propriétés des diagonales des divers quadrilatères. **(EF)**

Propriétés des segments de droites qui joignent les milieux des côtés d'un triangle
- Présenter à l'élève le triangle A (-2, 7), B (-8, -9), C (8, 1) et lui faire calculer les coordonnées des milieux P, Q, R des côtés AB, AC et BC.
- Vérifier oralement les réponses de l'élève et lui demander par la suite :
  - de calculer la pente des segments AB et QR, puis de les comparer;
  - de calculer la longueur des segments AB et QR, puis de les comparer;
  - de répéter ces deux étapes pour les segments AC et PR ainsi que les segments BC et PQ.
- Inviter l'élève à vérifier ses réponses avec l'aide de ses pairs, puis l'amener à généraliser les propriétés des segments de droites qui joignent le milieu des côtés d'un triangle. **(EF)**
- Former des équipes de deux élèves et leur demander de vérifier cette propriété en utilisant le triangle de leur choix.

Propriétés des milieux des côtés d'un quadrilatère
- Présenter à l'élève le quadrilatère D (3, 7), E (-3, 3), F (5, 1), G (7, 3) et lui demander de déterminer les points milieux K, L, M, et N des côtés DE, EF, FG et DG, puis de calculer les coordonnés de ces points.
- Vérifier oralement les réponses de l'élève, joindre ces points et lui demander de déterminer, avec calculs à l'appui de sa réponse, le quadrilatère formé.
- Inviter l'élève à comparer sa conclusion à celle de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève de reprendre la feuille d'exercices ayant les différentes sortes de quadrilatères et d'indiquer la figure formée en joignant les milieux de leurs côtés.
- Vérifier oralement les réponses de l'élève. **(EF)**
- Amorcer une discussion avec l'élève au sujet d'une conclusion générale possible pour tous les quadrilatères et des conclusions plus précises en ce qui concerne le carré, le losange et les cerfs-volants.

- Ramener l'élève au problème de la mise en situation et lui demander de déterminer les coordonnées du lieu où est enfoui le trésor en utilisant les caractéristiques des quadrilatères et de ses diagonales.
- Inviter l'élève à faire part de sa solution au groupe-classe et s'assurer de mettre l'accent sur la notation et le vocabulaire utilisés ainsi que sur la façon de communiquer et de justifier sa démonstration ou ses explications en phrases complètes. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices semblables tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 10*, p. 95 à 97, puis lui fournir les réponses détaillées dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**
- Demander à l'élève de prendre en note les concepts non maîtrisés et de les revoir, à l'aide de l'exercice de révision, pour bien se préparer à faire l'évaluation sommative.
- Faire passer à l'élève la tâche d'évaluation sommative, sous forme de test papier-crayon, qui porte sur la matière de l'unité 1. **(ES)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 1.4.2 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative portant sur la modélisation et la résolution de problèmes qui se rapportent à l'intersection de droites, à la longueur des segments de droites et à leurs milieux, à l'équation d'un cercle et à la vérification des propriétés des triangles et des quadrilatères au moyen de la géométrie analytique, à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant la grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - déterminer de façon graphique l'intersection de deux droites;
    - déterminer algébriquement la solution d'un système d'équations à l'aide de la méthode la plus appropriée;
    - calculer la longueur d'un segment de droite et son milieu;
    - déterminer l'équation d'un cercle de centre (0, 0) et de rayon r.
  - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
    - résoudre des problèmes à étapes qui font appel à la pente, à la longueur d'un segment de droite et à son milieu.
  - Communication
    - communiquer des démonstrations ou des explications en phrases complètes et les justifier;
    - utiliser correctement le vocabulaire approprié ainsi que les symboles et les diagrammes liés à la géométrie analytique.
  - Mise en application
    - interpréter, en situation, la solution d'un système d'équations;
    - modéliser une situation et la résoudre à l'aide d'un système d'équations;

- résoudre, en situation, des problèmes qui portent sur la longueur d'un segment de droite et son milieu;
- déterminer les caractéristiques des propriétés géométriques de quadrilatères et de triangles dont les sommets sont donnés et les vérifier.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 1.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Géométrie analytique
Annexe MPM2D 1.4.2 : Maintien des acquis

Grille d’évaluation adaptée - Géométrie analytique **Annexe MPM2D 1.4.1**

Type d’évaluation : *diagnostique 9 formative 9 sommative :*				
Compétences et critères	***Niveau 1 50-59 %***	***Niveau 2 60-69 %***	***Niveau 3 70-79 %***	***Niveau 4 80-100 %***
Connaissance et compréhension				
L’élève : - détermine de façon graphique l’intersection de deux droites. - détermine algébriquement la solution d’un système d’équations à l’aide de la méthode la plus appropriée. - calcule la longueur d’un segment de droite et son milieu. - détermine l’équation d’un cercle de centre (0, 0) et de rayon *r*.	L’élève montre une **compréhension limitée** des concepts et exécute **uniquement** des algorithmes **simples par écrit et à l’aide d’un outil technologique**.	L’élève montre une **compréhension partielle** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec une certaine exactitude**.	L’élève montre une **compréhension générale** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.	L’élève montre une **compréhension approfondie** des concepts, choisit l’algorithme **le plus efficace** et l’exécute **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.
Réflexion, recherche et résolution de problèmes				
L’élève : - résout des problèmes à étapes qui font appel à la pente, à la longueur d’un segment de droite et à son milieu.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une efficacité limitée**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **d’une certaine complexité**, avance des raisonnements **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une certaine efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une grande efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides et convaincants**, et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d’élargir la réflexion**.

Communication				
L’élève : - communique ses démonstrations ou ses explications en phrases complètes et les justifie. - utilise correctement le vocabulaire approprié ainsi que les symboles et les diagrammes liés à la géométrie analytique.	L’élève utilise **rarement avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec peu de clarté et en donnant des explications limitées**.	L’élève utilise **parfois avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une certaine clarté et en donnant certaines explications**.	L’élève utilise **souvent avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une grande clarté et en donnant des explications complètes**.	L’élève utilise **toujours ou presque toujours avec une grande efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une très grande clarté et concision, et en donnant des explications complètes**.
Mise en application				
L’élève : - interprète, en situation, la solution d’un système d’équations. - modélise une situation et la résout à l’aide d’un système d’équations. - résout, en situation, des problèmes qui portent sur la longueur d’un segment de droite et son milieu. - détermine les caractéristiques des propriétés géométriques de quadrilatères et de triangles dont les sommets sont donnés et les vérifie.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **simples** dans des contextes familiers.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **d’une certaine complexité** dans des contextes familiers.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **complexes** dans des contextes familiers, **et reconnaît les principaux concepts et procédés mathématiques portant sur l’application à des contextes peu familiers**.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **complexes** dans des contextes familiers et **peu familiers**.
Remarque : L’élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n’a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

Maintien des acquis

1. Quel est le douzième nombre de la suite 0, 1, 3, 5, 8, 13...?

2. Le Nil s'étend sur 6 651 kilomètres, tandis que le Mississipi parcourt 5 986 kilomètres. De combien de kilomètres le Nil dépasse-t-il le Mississipi?

3. Simplifie : $(1\times 10)+\left(2\times \frac{1}{10}\right)$ et écris la réponse en forme décimale.

4. Quel est le plus petit nombre parmi les suivants : 36,469; 36,5; 36,199; 36,499?

5. Écris le nombre 0,25 sous forme de fraction simplifiée.

6. Quelle est la moyenne de quatre notes de 80 et de deux notes de 90?

7. Un carré mesure 100 cm de côté. Combien de tuiles carrées de 1 cm de côté faut-il pour couvrir entièrement ce carré?

8. Effectue : $1\frac{1}{3}+2\frac{1}{3}+3\frac{1}{3}$.

9. Quel est le plus grand nombre qui peut diviser à la fois 54 et 45?

10. Ghandi est né en 1869. Quel âge avait-il lorsqu'il a été assassiné en 1948?

11. Quel nombre est situé à mi-chemin entre 5,987 et 3,143?

12. Écris sous forme décimale : $(9\times 1000)+(4\times 10)+(3\times 1)+\left(4+\frac{1}{10}\right)$.

13. Quel est le plus petit commun multiple de 2, de 3 et de 4?

14. Effectue : $\frac{100+200+300+400}{25}$.

15. Arrondis 68 480 259 au million près.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (MPM2D)

Fonctions du second degré

Description **Durée :** 15 heures

Cette unité porte sur l'étude des fonctions du second degré et de ses caractéristiques en partant de ses différentes représentations. L'élève revoit les diverses transformations, puis les associe aux paramètres *a*, *h* et *k* de l'équation $y = a(x-h)^2 + k$. De plus, elle ou il transforme l'équation pour passer d'une forme à l'autre et applique ses connaissances des fonctions du second degré dans le but de résoudre divers problèmes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attentes : MPM2D-F-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Rep.2 - 3 - 5
MPM2D-F-Int.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
MPM2D-F-Prob.2 - 3
MPM2D-F-Ta.2 - 3 - 4
MPM2D-F-Éq.1
MPM2D-F-Com.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Titres des activités	Durée
Activité 2.1 : Représentation d'une fonction du second degré	180 minutes
Activité 2.2 : Rôle de *a* et de *k* dans $y = ax^2 + k$	180 minutes
Activité 2.3 : Rôle de *h* dans $y = a(x-h)^2 + k$	180 minutes
Activité 2.4 : Analyse de fonctions sous la forme $y = ax^2 + bx + c$	180 minutes
Activité 2.5 : Résolution de problèmes d'optimisation	180 minutes

ACTIVITÉ 2.1 (MPM2D)

Représentation d'une fonction du second degré

Description **Durée :** 180 minutes

Dans cette activité, l'élève établit la relation entre la représentation graphique et l'équation d'une fonction du second degré, puis compare une fonction affine à une fonction du second degré. Elle ou il explore le lien entre ces fonctions et leurs premières et deuxièmes différences unitaires. Enfin, l'élève revoit la terminologie liée aux fonctions du second degré.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attente : MPM2D-F-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Rep.5
MPM2D-F-Int.1 - 2 - 7
MPM2D-F-Ta.2 - 3
MPM2D-F-Éq.1
MPM2D-F-Com.3

Notes de planification

- Préparer une variété de polynômes que l'élève aura à déterminer.
- Préparer une variété d'additions et de soustractions de polynômes.
- Se procurer une variété d'exercices qui portent sur le développement d'expressions algébriques.
- Tracer, sur un transparent, des exemples de paraboles pour expliquer la signification du sommet et de l'équation de l'axe de symétrie d'une parabole.
- Préparer une variété de tableaux de valeurs de fonctions affines, de fonctions du second degré et autres dans le but de permettre à l'élève de les distinguer.
- Préparer une variété de fonctions du second degré dont l'élève aura à tracer la représentation graphique.

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 1.4.2 et revoir certaines notions, au besoin.

Déroulement de l'activité

Révision des concepts de base

- Demander à l'élève de définir les mots *terme* et *polynôme*. **(ED)**
- Expliquer à l'élève ce que représentent un terme et un polynôme, puis en donner quelques exemples au tableau.
- Demander à l'élève ce que signifie les termes *monôme*, *binôme*, *trinôme* et *polynôme à* n *termes*. **(ED)**
- Inviter l'élève à remplir un tableau comme celui ci-dessous :

Nom	Description	Exemples
	un terme	
Binôme		
		x^2 ! $x + 3$
Polynôme à *n* termes		

- Amener l'élève à établir le lien entre le nombre de termes et la signification de *mono*, *bi* et *tri*.
- Demander à l'élève ce que signifie le terme *degré d'un polynôme*. **(ED)**
- Revoir avec l'élève, à l'aide d'exemples au tableau, ce que signifie le degré d'un polynôme.
- Présenter à l'élève, au tableau, quelques additions et soustractions de polynômes, puis l'inviter à les effectuer.
- Souligner à l'élève l'importance de regrouper les termes semblables et d'appliquer la distributivité du négatif sur chaque terme du polynôme situé à l'intérieur de la parenthèse qui suit le signe négatif.
- Corriger l'exercice ci-dessus en invitant un ou une élève à venir écrire sa solution au tableau. **(ED)**
- Assigner à l'élève une variété d'exercices où il faut déterminer des polynômes et leur degré ainsi que les additionner et les soustraire (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 131).
- Faire la correction des exercices, au tableau, avec l'aide du groupe-classe. **(EF)**

Mise en situation

- Demander à l'élève de tracer un carré sur une feuille, puis de déterminer son aire.
- Créer, au tableau, un tableau de valeurs où les valeurs de x correspondent à la longueur des côtés des carrés et y, à l'aire des carrés.
- Noter, dans le tableau de valeurs, les résultats obtenus par l'élève.
- Demander à l'élève de tracer le graphique qui correspond aux résultats obtenus.
- Tracer le graphique au tableau, puis établir le lien avec l'équation $y = x^2$.
- Inviter l'élève à tracer le graphique à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, puis à comparer le résultat avec son graphique. **(ED)**

- Faire remarquer à l'élève qu'en général, dans l'équation $y = x^2$, les valeurs de x peuvent être négatives, mais que, dans le contexte du problème de l'aire d'un carré, les valeurs de x doivent être positives, car elles représentent les longueurs des côtés des carrés.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Demander à l'élève de tracer, sur un même plan cartésien, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique d'équations telles que $y = 3x - 2$, $y = x^2$, $y = x^2 + 2x - 3$ et $y = x^3 - 3x^2 + 2x$ et de les comparer.
- Demander à l'élève de déterminer parmi ces fonctions celles qui représentent des fonctions affines et celles qui représentent des fonctions du second degré.
- Définir avec l'élève l'expression *fonction du second degré*, puis lui demander de déterminer les ressemblances entre les différents graphiques de fonctions du second degré.
- Amener l'élève à prendre conscience, au moyen d'une discussion, qu'une équation du premier degré de la forme $y = mx + b$ représente une fonction affine et que son tracé graphique donne une droite, tandis qu'une équation du second degré, dont l'équation générale est $y = ax^2 + bx + c$, représente une fonction du second degré et que son tracé graphique donne une parabole.
- Demander à l'élève de donner la signification des expressions *sommet d'une parabole* et *équation de l'axe de symétrie*.
- Montrer à l'élève, à l'aide d'un exemple, la façon de déterminer le sommet et l'équation de l'axe de symétrie au moyen de la calculatrice à capacité graphique.
- Assigner à l'élève quelques équations du second degré telles que $y = x^2$, $y = x^2 + 6x + 7$, $y = -2x^2 + 4x$ et $y = 3x^2 - 6x + 7$, puis lui demander de déterminer le sommet et l'équation de l'axe de symétrie pour chacune d'elles.
- Permettre à l'élève de corriger son travail auprès de ses pairs. **(EF)**
- Inviter l'élève à remplir un tableau de valeurs ayant les équations suivantes : $y = 3x - 2$, $y = x^2$, $y = 3x^2 + 2$ et $y = x^2 + 3x + 2$, dont le domaine est $-3 \le x \le 3$.
- Revoir avec l'élève la façon de calculer les premières différences unitaires.
- Demander à l'élève de calculer les premières différences unitaires des équations ci-dessus.
- Amener l'élève à remarquer que les premières différences unitaires d'une fonction affine sont constantes et faire le lien entre cette valeur et la pente de la droite ainsi que son taux unitaire.
- Amener l'élève à remarquer que les premières différences unitaires d'une fonction du second degré ne sont pas constantes et qu'elles forment une suite arithmétique.
- Faire calculer par l'élève les deuxièmes différences unitaires des fonctions du second degré données, puis l'amener à établir le lien entre elles et le coefficient de x^2, soit que les deuxièmes différences unitaires correspondent à $2a$.
- Fournir à l'élève une variété de tableaux de valeurs et lui demander de déterminer s'il s'agit de fonctions affines, de fonctions du second degré ou autres (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 242 à 243).
- Faire oralement la correction du travail ou au tableau, au besoin. **(EF)**

- Demander à l’élève de tracer, sans l’aide de la calculatrice à capacité graphique, les représentations graphiques de fonctions du second degré (p. ex., $y = x^2 + 2$, $y = -x^2$, $y = x^2 + 4x + 5$, $y = -2x^2 + 4x$).
- Discuter avec l’élève au sujet des difficultés rencontrées pendant le traçage de la représentation graphique de ces fonctions.
- Mentionner à l’élève que la matière présentée au cours des prochaines activités lui permettra de tracer ces représentations graphiques plus facilement.
- Fournir à l’élève une variété d’équations de fonctions du second degré, puis lui demander de tracer leur représentation graphique (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 213).
- Demander à l’élève de corriger son travail à l’aide de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**

Maintien des acquis
- Remettre à l’élève l’annexe MPM2D 2.1.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l’élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d’évaluation sommative de l’activité 2.5.

Annexes
(espace réservé à l’enseignant ou à l’enseignante pour l’ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 2.1.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Un litre d'essence coûte 0,674 \$. Arrondis au cent près.

2. Quelle est la somme des 30 premiers nombres naturels?

3. Si $24 + x = 41$, alors quelle est la valeur de x?

4. Effectue : $1\frac{1}{3} \times 2\frac{1}{4}$.

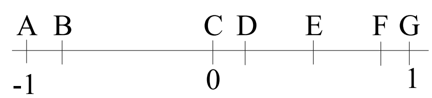
5. Effectue : $1\frac{1}{3} \div 2\frac{1}{4}$.

6. On doit diviser également 5 \$ parmi quatre personnes. Combien chacune recevra-t-elle?

7. Quel est le nom d'un quadrilatère ordinaire?

8. Complète : $1\frac{1}{2} \times \quad = 1$.

9. Quelle lettre peut représenter 0,1?



10. Effectue : $\dfrac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{1 + 2 + 3 + 4}$.

11. Complète : si $\dfrac{2}{5} \times k = 1$, alors $k =$ ____.

12. Dans une salle de classe, il y a 15 filles et 12 garçons. Quelle fraction des élèves les garçons représentent-ils?

13. Complète : si $\dfrac{2}{3} + y = 1$, alors $y =$ ____.

14. À 20 h 15, Carl a commencé à visionner un film d'une durée de 105 minutes. À quelle heure le film s'est-il terminé, s'il ne l'a pas interrompu?

15. Complète : $\dfrac{2}{5} + \quad = 1$.

ACTIVITÉ 2.2 (MPM2D)

Rôle de *a* et de *k* dans $y = ax^2 + k$

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit les transformations de graphiques, puis les relie aux changements dans la représentation graphique de $y = x^2$ lorsqu'on fait varier les paramètres a et k dans l'équation $y = ax^2 + k$. De plus, elle ou il esquisse la représentation graphique d'une parabole d'après les valeurs de a et de k, puis détermine l'équation de fonctions du second degré en partant des différentes informations données.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attente : MPM2D-F-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Int.2 - 5 - 6
MPM2D-F-Ta.3 - 4
MPM2D-F-Éq.1
MPM2D-F-Com.4

Notes de planification

- Préparer deux transparents; un premier où l'on trouve un plan cartésien et un second où est illustrée une parabole définie par $y = x^2$.
- Préparer une feuille d'exercices ayant différentes informations données à l'élève qui doit déterminer des équations sous la forme $y = ax^2 + k$.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 2.1.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Révision des concepts de base
- Présenter à l'élève, au tableau, des exemples du genre $2(x^2 - 3x + 4) - 4(2x^2 + 4x - 6)$ et l'inviter à les développer, à les réduire et à les ordonner.

- Corriger l'exercice soit oralement, soit en invitant un ou une élève à venir écrire sa solution au tableau. **(ED)**
- Fournir à l'élève une variété de multiplications de polynômes par un monôme, puis l'inviter à les développer, à les réduire et à les ordonner (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 132).
- Faire oralement la correction ou au tableau. **(EF)**

Mise en situation

- Superposer deux transparents où sont tracés un plan cartésien sur le premier et la représentation graphique de $y = x^2$ sur le second.
- Déplacer la parabole (en utilisant la translation et la réflexion), puis inviter l'élève à déterminer la transformation et à en donner les caractéristiques. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Translation verticale
- Demander à l'élève de tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, les représentations graphiques des fonctions définies par les équations $y = x^2 + 3$, $y = x^2 - 3$, $y = x^2 + 1$ et $y = x^2 - 4$ et de les comparer avec celle de $y = x^2$.
- Présenter à l'élève l'équation $y = x^2 + k$, lui demander de décrire le rôle de k dans l'équation, puis de déterminer les coordonnées du sommet de la parabole.
- Amener l'élève à établir le lien entre la valeur de k et les coordonnées du sommet de la parabole.
- Demander à l'élève de déterminer, sans l'aide de la représentation graphique, le sommet des paraboles définies par les équations $y = x^2 + 3$, $y = x^2 - 3$, $y = x^2 + 1$ et $y = x^2 - 4$.
- Vérifier oralement les réponses de l'élève. **(EF)**

Direction d'ouverture, point minimal ou maximal
- Demander à l'élève de tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique de $y = -x^2$ et de la comparer avec celle de $y = x^2$.
- Expliquer à l'élève les différentes orientations de la parabole : ouverte vers le haut ou concave vers le haut et ouverte vers le bas ou concave vers le bas.
- Amener l'élève à prendre conscience que le sommet représente un point maximal, si la parabole est ouverte vers le bas, et un point minimal, si elle est ouverte vers le haut.
- Expliquer à l'élève que la valeur maximale ou minimale de la fonction correspond à la valeur de y au sommet.

Représentation graphique sous la forme $y = ax^2$

- Demander à l'élève de tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique des fonctions définies par les équations suivantes : $y = 2x^2$, $y = -2x^2$, $y = 4x^2$ et $y = -4x^2$ et de comparer les résultats avec la représentation graphique de $y = x^2$.
- Demander à l'élève de faire part de ses observations quant à la représentation graphique de $y = ax^2$ et l'amener à prendre conscience que le graphique est ouvert vers le haut lorsque la valeur de *a* est positive et ouvert vers le bas lorsqu'elle est négative.
- Faire voir à l'élève le lien qui existe entre la direction d'ouverture de la parabole et la réflexion par rapport à l'axe des *x*.
- Demander à l'élève de faire part de ses observations au sujet de la représentation graphique de $y = ax^2$ lorsque $a = 2$ et $a = 4$ en les comparant avec la représentation graphique de $y = x^2$.
- Faire remarquer à l'élève qu'il y a une élongation verticale, c'est-à-dire que les valeurs de *y* sont multipliées par *a*.
- Demander à l'élève de prédire ce qui se passe lorsque *a* est une fraction ($0 < a < 1$).
- Inviter l'élève à vérifier, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique de $y = \frac{1}{2}x^2$ et de $y = \frac{1}{4}x^2$ et à décrire ses observations.
- Expliquer à l'élève, au besoin, que lorsque $0 < a < 1$ le graphique subit un rétrécissement vertical, c'est-à-dire que les valeurs de *y* sont multipliées par *a*.
- Demander à l'élève d'expliquer, après lui avoir permis d'explorer la question à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, ce qui se passe lorsque $a < -1$ et lorsque $-1 < a < 0$.
- Faire remarquer à l'élève que, dans le cas de $a < -1$, il s'agit encore d'une élongation verticale, tandis que pour $-1 < a < 0$, il s'agit d'un rétrécissement vertical, sauf que le graphique subit une réflexion par rapport à l'axe des *x*.

Représentation graphique de $y = ax^2 + k$

- Demander à l'élève de décrire, sans les tracer, les transformations subies par chaque représentation graphique des fonctions du second degré définies par les équations suivantes : $y = 2x^2 + 3$, $y = -2x^2 - 3$, $y = -4x^2 + 1$ et $y = 3x^2 - 4$, puis de les comparer avec celle de $y = x^2$.
- Inviter l'élève à s'autocorriger en traçant, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique de ces fonctions. **(EF)**
- Expliquer à l'élève, au moyen d'un exemple au tableau, que l'on peut esquisser la représentation graphique d'une fonction, dont l'équation est sous la forme $y = ax^2 + k$, sans établir un tableau de valeurs, mais en analysant plutôt les valeurs de *a* et de *k*.
- Expliquer à l'élève, au moyen d'un exemple au tableau, la façon de déterminer l'équation d'une parabole lorsqu'on donne son sommet et un de ses points.
- Rappeler à l'élève que les deuxièmes différences unitaires correspondent à $2a$ et lui expliquer, à l'aide de quelques exemples au tableau, la façon d'établir une équation sous la forme $y = ax^2 + k$ en partant d'un tableau de valeurs ou de son taux de variation unitaire et un point.

- Assigner à l’élève une feuille d’exercices ayant différentes situations où il faut déterminer une équation du second degré sous la forme $y = ax^2 + k$.
- Inviter l’élève à venir écrire ses solutions au tableau et insister sur la bonne forme mathématique ainsi que sur les étapes de son raisonnement en suivant les règles de l’écriture mathématique. **(EF)**
- Assigner à l’élève une variété d’exercices qui portent sur la représentation graphique de $y = ax^2 + k$ (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 205 à 215).
- Permettre à l’élève de corriger son travail auprès de ses pairs ou de s’autocorriger à l’aide des réponses fournies dans le manuel. **(EF)**

Maintien des acquis
- Remettre à l’élève l’annexe MPM2D 2.2.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l’élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d’évaluation sommative de l’activité 2.5.

Annexes
(espace réservé à l’enseignant ou à l’enseignante pour l’ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 2.2.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Calcule la valeur de a si $\frac{4}{9} = \frac{a}{36}$.

2. Quelle est la valeur de chacun des angles d'un rectangle?

3. Effectue : $\frac{3}{8} \times \frac{8}{11}$.

4. Quel est le périmètre d'un rectangle dont la largeur mesure $\frac{2}{5}$ de mètre et la longueur est $1\frac{1}{5}$ mètre?

5. Quelle est l'aire d'un rectangle dont la largeur mesure $\frac{2}{5}$ de mètre et la longueur est $1\frac{1}{5}$ mètre?

6. Détermine la valeur de k, si $39 = 7 + k$.

7. Détermine la valeur de b, si $84 = 4 \times b$.

8. Détermine la valeur de w, si $6w = 42$.

9. Place, en ordre croissant, les nombres suivants : $\frac{1}{3}$; -2; 1; $-\frac{1}{2}$; 0.

10. Quel est le nom d'un polygone ayant cinq côtés?

11. Effectue : $\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{4}\right) + \frac{2}{4}$.

12. Écris $\frac{12}{18}$, $2\frac{8}{6}$ et $3\frac{12}{21}$ sous forme de fraction irréductible.

13. Effectue : $1\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{3}$.

14. La somme de cinq nombres est 200. Si on ajoute 40 à ces nombres, quelle est la moyenne des six nombres?

15. Résous : $x : 1 : 4 = 18 : 3 : y$

ACTIVITÉ 2.3 (MPM2D)

Rôle de *h* dans $y = a(x - h)^2 + k$

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève explore le rôle de *h* dans la fonction définie par $y = a(x - h)^2 + k$ ainsi que les caractéristiques de la parabole et leurs liens aux paramètres *a*, *h* et *k* dans celle-ci. De plus, elle ou il esquisse la représentation graphique d'une parabole d'après les valeurs de *a*, de *h* et de *k*, puis détermine l'équation de fonctions du second degré en se basant sur différentes informations données.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attentes : MPM2D-F-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Int.2 - 5 - 6
MPM2D-F-Prob.2
MPM2D-F-Éq.1
MPM2D-F-Com.4

Notes de planification

- Préparer quelques exemples de multiplication de binômes et un exercice.
- Préparer une variété de fonctions rédigées sous la forme $y = (x - h)^2$.
- Dresser un tableau ayant une variété de fonctions rédigées sous la forme $y = a(x - h)^2 + k$ et qui comporte les titres suivants : équation, sommet, équation de l'axe de symétrie, direction de l'ouverture, valeur minimale ou maximale, esquisse de la courbe .
- Tracer, sur un transparent, une variété de représentations graphiques de paraboles.
- Préparer une feuille d'exercices ayant différentes informations données à l'élève qui doit déterminer des équations sous la forme $y = a(x - h)^2 + k$.
- Préparer un exercice portant sur les rôles de *a*, de *h* et de *k* dans la fonction $y = a(x - h)^2 + k$ et les caractéristiques de la parabole.

Déroulement de l’activité

Maintien des acquis

- Corriger avec l’élève, à l’aide d’un transparent, l’annexe MPM2D 2.2.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Révision des concepts de base

- Écrire, au tableau, deux binômes et inviter l’élève à les multiplier.
- Inviter quelques élèves à venir écrire leur solution au tableau, insister sur la forme mathématique et intervenir, au besoin. **(ED)**
- Assigner à l’élève un exercice qui porte sur la multiplication de binômes (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 137).
- Faire la correction du travail au tableau, au besoin. **(EF)**

Mise en situation

- Demander à l’élève de prédire, sans aide technologique, la position de la représentation graphique de $y = x^2 + 3$ par rapport à celle de $y = x^2$.
- Demander à l’élève de vérifier sa prédiction à l’aide de la calculatrice à capacité graphique. **(ED)**
- Demander à l’élève de prédire, sans aide technologique, la position de la représentation graphique de $y = (x + 3)^2$ par rapport à celle de $y = x^2$.
- Inviter l’élève à faire part de sa prédiction, puis à la vérifier à l’aide de la calculatrice à capacité graphique. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Représentation graphique sous la forme $y = (x - h)^2$

- Présenter à l’élève, au cours d’une discussion, diverses fonctions rédigées sous la forme $y = (x - h)^2$ et l’inviter à prédire, sans aide technologique, la position de ces paraboles dans un plan cartésien.
- Inviter l’élève à tracer ces paraboles, à l’aide de la calculatrice à capacité graphique, dans le but de vérifier ses prédictions. **(EF)**
- Expliquer à l’élève que la représentation graphique d’une parabole sous la forme $y = (x - h)^2$ par rapport à $y = x^2$ a subi une translation horizontale de h unités vers la gauche, si h est plus petit que zéro, et vers la droite, si h est plus grand que zéro.

Représentation graphique sous la forme $y = a(x - h)^2 + k$

- Présenter à l’élève la forme canonique de la fonction du second degré $y = a(x - h)^2 + k$, puis lui mentionner qu’elle regroupe une combinaison de toutes les transformations explorées sur la représentation graphique de $y = x^2$.
- Demander à l’élève d’expliquer le rôle de a, de h et de k dans l’équation $y = a(x - h)^2 + k$. **(EF)**

- Présenter à l’élève, au tableau, la fonction définie par l’équation $y = 2(x-4)^2 + 3$ et l’inviter à prédire, sans aide technologique, la position de sa représentation graphique par rapport à celle de $y = x^2$ en utilisant le vocabulaire approprié aux transformations.
- Inviter l’élève à vérifier sa prédiction en lui demandant de tracer, à l’aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique de la fonction. **(EF)**
- Inviter l’élève à faire part de ses observations.
- Demander à l’élève de déterminer les coordonnées du sommet et l’axe de symétrie en partant du graphique de $y = 2(x-4)^2 + 3$, puis d’établir un lien entre ces données et l’équation.
- Faire remarquer à l’élève que le sommet d’une parabole définie par $y = a(x-h)^2 + k$ est situé au point (*h*, *k*) et que l’axe de symétrie est donné par l’équation $x = h$.
- Demander à l’élève de déterminer la valeur maximale ou minimale de la parabole, puis vérifier oralement ses résultats. **(EF)**
- Faire remarquer à l’élève que la valeur de *k* correspond toujours à une valeur maximale ou minimale; c’est-à-dire que, si la valeur de *a* est positive, alors la valeur de *k* correspond à une valeur minimale, tandis que si la valeur de *a* est négative, la valeur de *k* correspond à une valeur maximale.
- Écrire l’équation $y = -3(x+6)^2 - 1$ au tableau, puis inviter l’élève à déterminer les valeurs de *a*, de *h* et de *k*.
- Faire remarquer à l’élève que l’équation peut s’écrire $y = -3(x-(-6))^2 - 1$ dans le but de respecter la forme canonique $y = a(x-h)^2 + k$ et que, par conséquent, *h* = -6.
- Inviter l’élève à décrire les transformations et à prédire, sans aide technologique, la position de sa représentation graphique par rapport à celle de $y = x^2$, puis à vérifier cette prédiction en traçant, à l’aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique de la parabole. **(EF)**
- Fournir à l’élève une variété de fonctions rédigées sous la forme $y = a(x-h)^2 + k$ et lui faire remplir un tableau tel que le suivant :

Équations	Sommet	Équation de l’axe de symétrie	Direction d’ouverture	Valeur maximale ou minimale	Esquisse de la courbe
$y = (x+3)^2 - 24$					
$y = -2(x-4)^2 + 6$					
$y = 3(x+1)^2 + 5$					

- Permettre à l’élève de vérifier ses résultats à l’aide de la calculatrice à capacité graphique ou auprès de ses pairs. **(EF)**

Applications des concepts

- Présenter à l'élève, au tableau, les coordonnées du sommet et d'un point situé sur une parabole, puis l'inviter à déterminer l'équation de cette parabole.
- Présenter à l'élève, sur un transparent, une variété de représentations graphiques de paraboles et lui demander de déterminer l'équation de chacune d'elles.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à l'expliquer. **(EF)**
- Assigner à l'élève une feuille d'exercices ayant différentes situations où il faut déterminer une équation du second degré sous la forme $y = a(x-h)^2 + k$.
- Inviter l'élève à venir écrire ses solutions au tableau et insister sur la bonne forme mathématique ainsi que sur les étapes de son raisonnement en suivant les règles de l'écriture mathématique. **(EF)**
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur les rôles de *a*, de *h* et de *k* dans la fonction définie par $y = a(x-h)^2 + k$ et les caractéristiques de la parabole (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 222 à 226).
- Faire la correction du travail au tableau, au besoin. **(EF)**

Maintien des acquis

- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 2.3.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 2.5.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

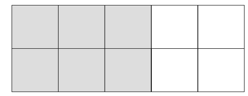
Annexe MPM2D 2.3.1 : Maintien des acquis

Annexe MPM2D 2.3.1

Maintien des acquis

1. Quel est l'inverse de $2\frac{1}{2}$?

2. Quelle fraction du rectangle est ombrée? Écris la réponse sous forme de fraction irréductible.



3. Quelle est la somme des 50 premiers nombres naturels?

4. Si $8 + y = 41$, alors quelle est la valeur de y?

5. Si $58 = 62 - x$, alors quelle est la valeur de x?

6. Si $300 = 15c$, alors quelle est la valeur de c?

7. Complète : 3,4 + 3,4 + 3,4 + 3,4 = 4 × ____.

8. Compare les deux expressions en écrivant entre elles un des symboles suivants : <, > ou =

$$\frac{3}{5} \times \frac{5}{3} \ \_\_\_\_ \ 1$$

9. Résous : $\frac{3}{5} + n = 1$.

10. Récris 60 en utilisant les plus petits facteurs possibles.

11. Simplifie : $\frac{8}{9} \times \frac{6}{5} \times \frac{15}{16}$.

12. Estime la somme de 5222, de 3444 et de 1600 au mille près.

13. Effectue : $\frac{125 + 125 + 125 + 125 + 125 + 125}{6}$.

14. Un rectangle est deux fois plus long que large. Si la longueur du rectangle est dix, quel est son périmètre?

15. Combien y a-t-il de $\frac{2}{5}$ dans $\frac{3}{4}$?

ACTIVITÉ 2.4 (MPM2D)

Analyse de fonctions sous la forme $y = ax^2 + bx + c$

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit la complétion de carré pour transformer une équation rédigée sous la forme $y = ax^2 + bx + c$, $y = x(ax + b) + c$ ou $y = a(x - r)(x - s)$ à la forme $y = a(x - h)^2 + k$ et ainsi lui permettre de faire une analyse des caractéristiques d'une parabole. De plus, elle ou il détermine les coordonnées à l'origine d'une parabole.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attentes : MPM2D-F-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Rep.3
MPM2D-F-Int.2 - 3 - 8
MPM2D-F-Prob.2
MPM2D-F-Éq.1
MPM2D-F-Com.4

Notes de planification

- Préparer un exercice portant sur des expressions algébriques à développer et à simplifier.
- Préparer des exemples liés à la transformation d'expressions à la forme $y = a(x - h)^2 + k$ et à l'analyse de paraboles ainsi qu'un exercice.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 2.3.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Révision des concepts de base
- Demander à l'élève de développer des expressions de la forme $(x - a)(x + a)$, $(x + a)^2$ et $(x - a)^2$ et de les simplifier.

- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(ED)**
- Demander à l'élève de développer des expressions telles que $(2x-3)^2$, $2(x-1)(x+3)$ et $5(t-2)(t+1)-2(t+3)^2$ et de les simplifier
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à l'expliquer. **(EF)**
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur le développement et la simplification d'expressions algébriques.
- Permettre à l'élève de corriger son travail avec l'aide de ses pairs. **(EF)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève une parabole définie par l'équation $y=(x-3)^2+5$.
- Faire décrire par l'élève les caractéristiques de la parabole en l'invitant à justifier sa réponse. **(ED)**
- Demander à l'élève de développer le membre droit de l'équation et de le simplifier.
- Permettre à l'élève de vérifier sa réponse auprès de ses pairs. **(ED)**
- Présenter à l'élève, au tableau, l'équation $y=x^2+4x-5$ et lui demander de déterminer le sommet de la parabole. **(ED)**
- Faire remarquer à l'élève qu'il serait plus facile de déterminer les coordonnées du sommet de la parabole et ses autres caractéristiques, si l'on pouvait transformer l'équation de la forme $y=ax^2+bx+c$ à la forme $y=a(x-h)^2+k$.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Écrire, au tableau, l'équation donnée dans la mise en situation, soit $y=x^2+4x-5$ et expliquer à l'élève la façon de la transformer à la forme $y=a(x-h)^2+k$ en complétant le carré.
- Demander à l'élève de déterminer les coordonnées du sommet de la parabole, d'indiquer si la parabole est ouverte vers le haut ou vers le bas, de trouver la valeur maximale ou minimale de la parabole et de donner l'équation de l'axe de symétrie. **(ED)**
- Poursuivre l'exercice en effectuant d'autres exemples semblables.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à en expliquer les étapes. **(EF)**
- Montrer à l'élève la façon de compléter le carré de fonctions rédigées sous la forme $y=ax^2+bx+c$ en utilisant des exemples tels que $y=2x^2+8x-1$ et $y=-5x^2-10x+4$.
- Assigner à l'élève d'autres exemples semblables où il faut écrire l'équation sous la forme $y=a(x-h)^2+k$.
- Inviter l'élève à développer l'équation obtenue et à comparer son résultat à l'équation originale. **(EF)**
- Assigner à l'élève un exercice où il faut compléter le carré et où n'interviennent aucune fractions dans la transformation (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 235).
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à l'expliquer. **(EF)**

- Écrire l'équation $y = x(2x - 6) + 5$ au tableau, puis demander à l'élève de la récrire sous la forme $y = a(x - h)^2 + k$ dans le but de l'analyser.
- Faire remarquer à l'élève qu'il faut d'abord développer l'expression sous la forme $y = ax^2 + bx + c$ et la simplifier avant de pouvoir compléter le carré.
- Demander à l'élève de déterminer les coordonnées du sommet de la parabole, d'indiquer si la parabole est ouverte vers le haut ou vers le bas, de trouver la valeur maximale ou minimale de la parabole et de donner l'équation de l'axe de symétrie.
- Demander à l'élève d'esquisser, sans aide technologique, la représentation graphique de la parabole en considérant les caractéristiques trouvées.
- Demander à l'élève de confirmer ses résultats à l'aide de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**
- Reprendre les étapes précédentes avec l'équation $y = 2(x - 3)(x + 2)$.
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur la transformation d'expressions à la forme $y = a(x - h)^2 + k$ et l'analyse de paraboles.
- Faire la correction du travail au tableau. **(EF)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 2.4.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 2.5.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 2.4.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Quelle est la moyenne des nombres suivants : 25, 25, 25, 25, 25?
2. Le périmètre d'un carré est de 6,4 cm. Quelle est la mesure de chacun des côtés?
3. Quel est le plus grand nombre premier plus petit que 100?
4. Effectue : $5\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2}$.
5. Écris $\frac{4}{5}$ en nombre décimal.
6. Si $24 + k + 96 = 150$, quelle est la valeur de k?
7. Calcule $\frac{2}{5}$ de 50.
8. Effectue : $\frac{7}{8} - \frac{1}{2} \div \frac{3}{2}$.
9. L'aire d'un carré est de $81\ \text{cm}^2$. Quelle est la longueur de sa diagonale?
10. Si $476 - w = 284$, quelle est la valeur de w?
11. La valeur décimale d'une fraction est 0,6. Quelle est cette fraction réduite?
12. Si $n = 8$, quelle est la valeur de $6n$?
13. Le périmètre d'un carré est de $2\frac{1}{2}$ m. Quelle est la longueur d'un côté?
14. Évalue : 4^3.
15. Évalue : $\left(\frac{1}{4}\right)^2$.

ACTIVITÉ 2.5 (MPM2D)

Résolution de problèmes d'optimisation

Description **Durée :** 180 minutes

Dans cette activité, l'élève applique les étapes de la résolution de problèmes et ses connaissances des fonctions du second degré pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attentes : MPM2D-F-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Rep.2 - 3
MPM2D-F-Int.3 - 4 - 7 - 8
MPM2D-F-Prob.2 - 3
MPM2D-F-Com.1 - 2 - 5

Notes de planification

- Préparer une variété de problèmes d'optimisation.
- Préparer la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 2.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 2.4.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème ci-dessous au tableau :
  Alexandre veut clôturer un terrain rectangulaire contre sa maison pour lui permettre d'installer une piscine. Il dispose de 40 mètres de clôture pour construire trois côtés. Quelles dimensions lui permettront d'avoir une aire maximale?
- Demander à l'élève de résoudre le problème en équipe de deux ou de trois.
- Inviter chaque équipe à faire part de sa solution. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Exploration d'une aire maximale

- Créer un tableau de valeurs, tel celui ci-dessous, dans lequel sont notées des possibilités qui se rapportent à la longueur, à la largeur et à l'aire du terrain rectangulaire, puis le faire remplir par l'élève.

Largeur (m)	Longueur (m)	Aire du terrain rectangulaire (m^2)
1	38	38
2	36	72

- Demander à l'élève de représenter graphiquement la relation entre la largeur et l'aire du terrain rectangulaire.
- Inviter l'élève à relier les points et à déterminer la courbe obtenue.
- Demander à l'élève de déterminer l'aire maximale du terrain rectangulaire à l'aide du tableau de valeurs et du graphique.
- Mentionner à l'élève l'importance de bien définir les variables utilisées dans un problème, pour effectuer une représentation graphique, ou dans un tableau de valeurs.
- Faire déterminer par l'élève les dimensions du rectangle qui donnent une aire maximale.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(EF)**
- Demander à l'élève de rédiger une équation de la parabole de cette mise en situation à l'aide du sommet et d'un point situé sur la courbe.
- Amener l'élève, au moyen d'une discussion, à établir le lien entre les variables de l'équation et les valeurs obtenues dans le problème.

Méthode algébrique

- Demander à l'élève de déterminer les variables nécessaires pour effectuer la résolution du problème de la mise en situation et de les définir.
- Faire déterminer par l'élève les deux équations à considérer pour résoudre ce problème, soit $A = xy$ et $P = 2x + y$ ou plutôt $40 = 2x + y$, où A représente l'aire du terrain rectangulaire en mètres carrés, x représente la largeur en mètres et y représente la longueur en mètres.
- Demander à l'élève d'isoler la variable y dans l'équation $40 = 2x + y$.
- Demander à l'élève de substituer l'expression obtenue dans l'équation de l'aire du terrain rectangulaire, puis de la développer.
- Demander à l'élève de transformer l'équation sous la forme $y = a(x - h)^2 + k$.
- Demander à l'élève d'indiquer oralement le sommet, la direction d'ouverture, la valeur minimale ou maximale et la valeur de x qui donne cette valeur minimale ou maximale à l'équation obtenue.
- Inviter l'élève à comparer ses résultats avec ceux obtenus par la méthode graphique, plus tôt dans l'activité.
- Faire la correction au tableau et demander à l'élève d'établir un lien avec les valeurs de a, de h et de k dans l'équation. **(EF)**

- Inviter l'élève à écrire, au moyen d'une phrase complète, les dimensions du terrain rectangulaire qui donnent une aire maximale.
- Refaire, au tableau, quelques exemples avec l'élève et insister sur la bonne forme mathématique.
- Fournir à l'élève une variété de problèmes semblables à résoudre (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 224, 225, 235 à 237, 254 à 256 et 259).
- Inviter l'élève à venir écrire ses solutions au tableau et à les expliquer. **(EF)**
- Faire passer à l'élève la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 2. **(ES)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 2.5.2 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les fonctions du second degré, leurs caractéristiques et leurs différentes représentations, à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant la grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une compréhension des concepts de fonctions du second degré;
    - déterminer les caractéristiques des fonctions du second degré;
    - déterminer les premières et les deuxièmes différences unitaires d'une fonction du second degré;
    - transformer l'équation d'une fonction du second degré à sa forme canonique $y = a(x - h)^2 + k$.
  - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
    - résoudre des problèmes à étapes en utilisant les concepts de la fonction du second degré, puis réfléchir à la vraisemblance des résultats obtenus.
  - Communication
    - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques appropriés liés aux fonctions du second degré;
    - présenter les étapes d'un raisonnement et les justifier.
  - Mise en application
    - établir le lien entre les trois représentations d'une fonction du second degré;
    - résoudre des problèmes à l'aide des caractéristiques des fonctions du second degré.

Annexes
(espace réservé à l’enseignant ou à l’enseignante pour l’ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 2.5.1 : Grille d’évaluation adaptée - Fonctions du second degré
Annexe MPM2D 2.5.2 : Maintiens des acquis

Grille d’évaluation adaptée - Fonctions du second degré **Annexe MPM2D 2.5.1**

Type d’évaluation : *diagnostique 9 formative 9 sommative :*				
Compétences et critères	***Niveau 1 50-59 %***	***Niveau 2 60-69 %***	***Niveau 3 70-79 %***	***Niveau 4 80-100 %***
Connaissance et compréhension				
L’élève : - montre une compréhension des concepts de fonctions du second degré. - détermine les caractéristiques des fonctions du second degré. - détermine les premières et les deuxièmes différences unitaires d’une fonction du second degré. - transforme l’équation d’une fonction du second degré à sa forme canonique.	L’élève montre une **compréhension limitée** des concepts et exécute **uniquement** des algorithmes **simples par écrit et à l’aide d’un outil technologique**.	L’élève montre une **compréhension partielle** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec une certaine exactitude**.	L’élève montre une **compréhension générale** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.	L’élève montre une **compréhension approfondie** des concepts, choisit l’algorithme **le plus efficace** et l’exécute **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.
Réflexion, recherche et résolution de problèmes				
L’élève : - résout des problèmes à étapes en utilisant les concepts de la fonction du second degré, puis réfléchit à la vraisemblance des résultats obtenus.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une efficacité limitée**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **d’une certaine complexité**, avance des raisonnements **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une certaine efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une grande efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides et convaincants**, et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d’élargir la réflexion**.

Communication				
L’élève : - utilise la terminologie et les symboles mathématiques appropriés liés aux fonctions du second degré. - présente les étapes de son raisonnement et les justifie.	L’élève utilise **rarement avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec peu de clarté et en donnant des explications limitées**.	L’élève utilise **parfois avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une certaine clarté et en donnant certaines explications**.	L’élève utilise **souvent avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une grande clarté et en donnant des explications complètes**.	L’élève utilise **toujours ou presque toujours avec une grande efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une très grande clarté et concision, et en donnant des explications complètes**.
Mise en application				
L’élève : - établit le lien entre les trois représentations d’une fonction du second degré. - résout des problèmes à l’aide des caractéristiques des fonctions du second degré.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **simples** dans des contextes familiers.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **d’une certaine complexité** dans des contextes familiers.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **complexes** dans des contextes familiers, **et reconnaît les principaux concepts et procédés mathématiques portant sur l’application à des contextes peu familiers**.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **complexes** dans des contextes familiers et **peu familiers**.
Remarque : L’élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n’a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

Maintien des acquis

1. Résous : $c + 17 = 24$.

2. Évalue : $\left(\frac{2}{3}\right)^2$.

3. Résous : $5n = 60$.

4. Écris $\frac{5}{8}$ en nombre décimal.

5. Effectue : $3{,}3 - 2\tfrac{2}{5}$.

6. Estime la somme de $6\tfrac{1}{4}$; $4{,}95$; $8{,}21$. Arrondis ta réponse à l'entier près.

7. Évalue : 2^6.

8. Évalue : 1,25 \$ × 100.

9. Résous : $3k = 6 + 27$.

10. Évalue : $5^2 - 5$.

11. Résous : $2x + 6 = 24$.

12. Résous : $\frac{2}{9} + n = 1$.

13. Simplifie : $\frac{6}{25} \times \frac{4}{5} \times \frac{15}{24}$.

14. Effectue : $\left(\frac{3}{4} \div \frac{1}{4}\right) + \frac{2}{4}$.

15. Quelle est la moyenne d'une classe, si 20 élèves y ont obtenu 90 % et 10 autres élèves y ont obtenu 60 %?

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (MPM2D)

Équations du second degré

Description **Durée :** 9 heures

Dans cette unité, l'élève revoit les techniques de la factorisation de polynômes, puis utilise la formule et la factorisation pour résoudre des équations du second degré. Elle ou il résout ensuite des problèmes d'applications variés à l'aide des équations du second degré.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attente : MPM2D-F-A.4

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Int.3 - 4
MPM2D-F-Éq.2 - 3 - 4 - 5 - 6
MPM2D-F-Com.1 - 3 - 4 - 5

Titres des activités

Titres des activités	Durée
Activité 3.1 : Factorisation	180 minutes
Activité 3.2 : Résolution d'équations du second degré par factorisation	180 minutes
Activité 3.3 : Formule et applications	180 minutes

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Médias électroniques

La formule du second degré, tfo, BPN 459804, coul., 10 min (série «Les équations du second degré»).
La mise en facteurs, tfo, BPN 459802, coul., 10 min (série «Les équations du second degré»).
Le trinôme carré parfait, tfo, BPN 459803, coul., 10 min (série «Les équations du second degré»).
Les racines complexes, tfo, BPN 459805, coul., 10 min (série «Les équations du second degré»).
Les zéros et les racines, tfo, BPN 459801, coul., 10 min (série «Les équations du second degré»).
Leurs applications, tfo, BPN 459806, coul., 10 min (série «Les équations du second degré»).

ACTIVITÉ 3.1 (MPM2D)

Factorisation

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit les techniques de la factorisation de polynômes, puis vérifie ses résultats en développant les expressions obtenues.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attente : MPM2D-F-A.4

Contenu d'apprentissage : MPM2D-F-Éq.2

Notes de planification

- Préparer un tableau, sur un transparent, pour effectuer la mise en situation.
- Préparer une variété de polynômes à factoriser.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 2.5.2 et revoir certaines notions, au besoin.

Mise en situation

- Présenter à l'élève, sur un transparent, un tableau tel que celui ci-dessous, puis l'inviter à le remplir.

Facteur	Facteur	Polynôme simplifié
2	$(x+5)$	
6		$12x-30$
$(x+2)$	$(x+4)$	
	$(x-5)$	$x^2-8x+15$

- Discuter avec l'élève des stratégies utilisées dans chaque cas. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Expliquer à l'élève, au tableau, en partant de l'exemple ci-dessous, que factoriser veut dire mettre en facteurs, ce qui est le contraire de développer un polynôme.

--------développer------>
2(x + 3) = 2x + 6
<--------factoriser--------

Factorisation par facteur commun
- Expliquer à l'élève qu'il y a plusieurs types de factorisations et que le type le plus simple est celui où l'on doit sortir le plus grand facteur commun.
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur la factorisation par facteur commun (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 150 et 151).
- Permettre à l'élève de vérifier ses réponses auprès de ses pairs. **(EF)**

Factorisation de trinômes sous la forme $x^2 + bx + c$ *et* $ax^2 + bx + c$
- Revoir avec l'élève, à l'aide de quelques exemples au tableau, la façon de factoriser des trinômes simples et des trinômes de la forme $ax^2 + bx + c$.
- Mentionner à l'élève qu'il faut parfois sortir un facteur commun avant de factoriser le trinôme.
- Assigner à l'élève un exercice de factorisation de ces trinômes (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 156 à 158, 163 et 164).
- Inviter l'élève à vérifier ses résultats en les développant et en les comparant aux trinômes donnés. **(EF)**

Factorisation de la différence de carrés et de trinômes carrés parfaits
- Demander à l'élève de développer les expressions $(x+2)(x-2)$, $(3y-1)(3y+1)$ et $(5x-4y)(5x+4y)$ et de décrire ses observations.
- Revoir avec l'élève, à l'aide de quelques exemples au tableau, la factorisation de la différence de carrés.
- Demander à l'élève de développer les expressions $(x+2)^2$, $(x-2)^2$, $(2y-3)^2$ et $(2x-5y)^2$ et d'établir un lien entre l'expression originale et le résultat obtenu.
- Inviter l'élève à faire part de ses observations. **(EF)**
- Faire avec l'élève, au tableau, quelques exemples de factorisation de trinômes carrés parfaits.
- Présenter à l'élève une variété de polynômes et lui demander de les factoriser (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 167 à 169).
- Demander à l'élève de vérifier ses résultats en les développant et en les comparant aux polynômes donnés. **(EF)**
- Faire la correction au tableau, au besoin. **(EF)**

Application des concepts

- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur la factorisation de polynômes et qui comprend des échantillons de toutes les méthodes présentées, dans cette activité, pour lui permettre de choisir la méthode de factorisation appropriée pour chaque expression et de la pratiquer (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 171, 176 à 181).
- Demander à l'élève de vérifier ses résultats auprès de ses pairs ou à l'aide des réponses fournies à cet effet.
- Faire la correction du travail au tableau, au besoin. **(EF)**

Maintien des acquis

- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 3.1.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 3.3.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 3.1.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Complète : 5,2 + 5,2 + 5,2 + 5,2 + 5,2 + 5,2 = 6 × ____.

2. Résous : $\frac{24}{b} = 4$.

3. Quelle est la somme des 50 premiers nombres naturels pairs?

4. Effectue : $2\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$.

5. Écris $\frac{5}{16}$ en nombre décimal.

6. Écris sous forme de puissance : 17 × 17 × 17 × 17 ×17 = ___.

7. Calcule $\frac{2}{3}$ de 99.

8. Si $2x - 4 = 8$, alors $x =$ ______.

9. L'aire d'un rectangle est de 60 cm^2. Un des côtés mesure 12 cm. Calcule la longueur d'une diagonale.

10. Si $12 - 2w = 10$, quelle est la valeur de w?

11. Quelle fraction est équivalente à $\frac{2}{3}$ parmi les suivantes : $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{3}{2}$?

12. Si $n = \frac{3}{4}$, quelle est la valeur de $8n$?

13. Le périmètre d'un carré est $3\frac{1}{2}$ cm. Quelle est son aire?

14. Évalue : 2^6.

15. Évalue : 10^8.

ACTIVITÉ 3.2 (MPM2D)

Résolution d'équations du second degré par factorisation

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit la façon de résoudre par factorisation des équations du second degré. De plus, elle ou il associe les racines de l'équation aux zéros de la fonction correspondante, puis résout par factorisation des problèmes d'équations du second degré de domaines d'applications variées.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attente : MPM2D-F-A.4

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Int.3 - 4
MPM2D-F-Éq.3 - 6
MPM2D-F-Com.1 - 3 - 4 - 5

Notes de planification

- Préparer, sur un transparent, la représentation graphique des fonctions définies par les équations suivantes : $y = x^2 - 6x + 8$, $y = x^2 - 4x$, $y = 2x^2 + x - 3$ et $y = 5x^2 + 12x + 4$.
- Préparer des équations du second degré à résoudre par factorisation.
- Préparer une variété de problèmes à résoudre par factorisation.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis

- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 3.1.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème ci-dessous au tableau :
Détermine les dimensions d'un rectangle dont l'aire est de 48 cm^2 et le périmètre de 32 cm.

- Demander à l'élève de résoudre le problème individuellement ou en équipe de deux tout en suivant les étapes de la résolution de problèmes.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à l'expliquer. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer les variables utilisées dans le problème et de les définir.
- Expliquer à l'élève, si nécessaire, qu'il y a deux équations à considérer : $P = 2x + 2y$ ou $32 = 2x + 2y$ et $A = xy$ ou $48 = xy$.
- Faire remarquer à l'élève qu'il est possible de résoudre le problème par tâtonnement, mais que ce n'est pas toujours évident lorsque la complexité du problème augmente et qu'il existe des méthodes algébriques qui permettent de le résoudre avec plus de précision.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Résolution d'équations du second degré par factorisation
- Rappeler à l'élève que si $ab = 0$, alors $a = 0$ ou $b = 0$, ou $a = 0$ et $b = 0$.
- Demander à l'élève de récrire, en partant de l'équation qui représente le périmètre, l'équation de l'aire du problème présenté, dans la mise en situation, en utilisant une seule variable.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et intervenir, au besoin. **(EF)**
- Demander à l'élève de transformer l'équation sous la forme $ax^2 + bx + c = 0$ et de la factoriser.
- Amener l'élève, au moyen d'une discussion, à déterminer les solutions de l'équation.
- Demander à l'élève d'expliquer la signification des deux valeurs obtenues en lui demandant si les deux valeurs sont valides.
- Demander à l'élève de déterminer les dimensions du rectangle et d'écrire une conclusion sous la forme d'une phrase complète.
- Présenter à l'élève, au tableau, des équations telles que $x^2 - 25 = 0$, $x^2 + 3x - 10 = 0$ et $3x^2 + 10x - 8 = 0$ et l'inviter à les résoudre.
- Inviter l'élève à faire part de sa solution en l'écrivant au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève, au tableau, l'équation $\frac{n^2}{2} + \frac{14n}{4} = -6$ et l'inviter à la résoudre.
- Faire remarquer à l'élève qu'il faut récrire l'équation sous la forme $ax^2 + bx + c = 0$, avant de la résoudre; lui mentionner aussi qu'il est préférable de résoudre une équation du second degré qui ne contient aucune fraction.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à l'expliquer. **(EF)**
- Expliquer, au besoin, la solution au tableau.
- Présenter à l'élève, au tableau, l'équation $2x(2x - 3) + 8(x + 1) = 4(3 + 2x)$ et l'inviter à la résoudre.
- Faire remarquer à l'élève qu'il faut développer l'expression, puis ensuite récrire l'équation sous la forme $ax^2 + bx + c = 0$ avant de la résoudre.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Expliquer, au besoin, la solution au tableau.
- Présenter à l'élève, au tableau, une variété d'équations et lui demander de les résoudre.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**

- Assigner à l'élève un exercice du même genre tel que celui suggéré dans *Omnimaths 10*, p. 282, 283, 285 et 302.
- Permettre à l'élève de vérifier ses réponses auprès de ses pairs. **(EF)**

Zéros de la fonction

- Présenter à l'élève, sur un transparent, la représentation graphique des fonctions suivantes : $y = x^2 - 6x + 8$, $y = x^2 - 4x$, $y = 2x^2 + x - 3$ et $y = 5x^2 + 12x + 4$.
- Demander à l'élève de définir les expressions *abscisse à l'origine* et *zéros de la fonction*.
- Rappeler à l'élève que l'abscisse à l'origine ou les zéros de la fonction représentent la valeur de x lorsque $y = 0$.
- Demander à l'élève de déterminer les zéros de chaque représentation graphique.
- Inviter l'élève à faire part de ses résultats. **(ED)**
- Expliquer à l'élève qu'en examinant la représentation graphique des deux dernières équations on peut simplement estimer les zéros.
- Demander à l'élève de déterminer les zéros de la fonction ou les abscisses à l'origine pour chacune des fonctions du second degré à l'aide de la factorisation.
- Demander à l'élève de résoudre les équations de ces mêmes fonctions à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Faire une mise en commun des résultats obtenus. **(EF)**
- Amener l'élève, au moyen d'une discussion, à établir le lien entre les zéros de la fonction et les racines de l'équation associée.
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur les zéros de la fonction (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 275 et 276).
- Permettre à l'élève de corriger son travail auprès de ses pairs ou de s'autocorriger à l'aide des réponses fournies dans le manuel. **(EF)**

Application des concepts

- Présenter à l'élève, au tableau, le problème ci-dessous, puis lui demander de définir les variables utilisées, de formuler une équation correspondante, de la résoudre et de communiquer sa solution finale à l'aide d'une phrase complète :
  La somme des carrés de deux nombres entiers pairs consécutifs et positifs est de 340. Détermine ces nombres.
- Inviter l'élève à vérifier sa solution à l'aide de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**
- Expliquer, si nécessaire, la solution au tableau.
- Former des équipes de deux élèves et leur demander de résoudre quelques problèmes semblables.
- Inviter chaque équipe à venir écrire une solution au tableau et à l'expliquer. **(EF)**
- Faire la correction au tableau, si nécessaire, en insistant sur la bonne forme mathématique. **(EF)**
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur la résolution de problèmes d'équations du second degré (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 283 à 285, 302 et 305).
- Inviter l'élève, lorsque c'est possible, à faire la correction de son travail à l'aide de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**
- Faire la correction au tableau, au besoin. **(EF)**

Maintien des acquis

- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 3.2.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 3.3.

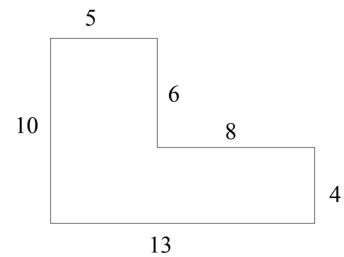
Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 3.2.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Écris les expressions ci-dessous sous forme de multiplication :
   a) $7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7$
   b) 6^3
   c) $n + n + n + n + n + n + n + n$
   d) a^3
2. Évalue : $\left(\frac{1}{2}\right)^3$.
3. Résous : $3n = 40 - 22$.
4. Quel est le périmètre de la figure ci-contre?
   N. B. Les mesures sont en centimètres.



5. Effectue : $3\frac{1}{2} - 2{,}4$.
6. Compare les deux fractions en ajoutant entre elles le signe approprié : $\frac{6}{9} \quad \frac{10}{12}$.
7. Évalue : 3^4.
8. Évalue : 3,25 \$ × 10 000.
9. Résous : $36 - 24 = 5 + k$.
10. Évalue : $2^4 - 2^2$.
11. La moyenne de trois nombres est 60. Si on ajoute 24 à ces trois nombres, quelle est la nouvelle moyenne?
12. Si $k = 4$, quel est le plus grand nombre parmi $\left\{16\frac{2}{k}, \frac{36}{k}, \frac{k}{0{,}2}, \frac{k}{\frac{1}{4}}, \frac{9k}{2}, 17\frac{k}{4}\right\}$?
13. Récris 48 sous forme de facteurs premiers.
14. Une voiture roule à 90 km/h. Quelle distance parcourra-t-elle en 2 heures et 30 minutes?
15. Résous : $3^2 + h = 17$.

ACTIVITÉ 3.3 (MPM2D)

Formule et applications

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit la formule pour résoudre des équations du second degré et l'applique. De plus, elle ou il applique ses connaissances à la résolution de problèmes d'équations du second degré de domaines d'applications variés.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Fonctions du second degré

Attente : MPM2D-F-A.4

Contenus d'apprentissage : MPM2D-F-Int.3 - 4
MPM2D-F-Éq.4 - 5 - 6
MPM2D-F-Com.1 - 4 - 5

Notes de planification

- Préparer un transparent du problème de la mise en situation.
- Illustrer, sur un transparent, la représentation graphique des équations $y = 2x^2 - 6x + 1$, $y = x^2 + 8x + 16$ et $y = x^2 - 6x + 13$.
- Préparer une variété d'équations du second degré qui permettent d'appliquer la formule pour déterminer les racines.
- Préparer une variété d'équations du second degré qui permettent d'appliquer, soit la formule ou la factorisation dans le but de déterminer les racines.
- Préparer quelques problèmes à résoudre à l'aide de la formule.
- Préparer un exercice qui porte sur la résolution d'équations du second degré.
- Préparer la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 3.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 3.2.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève, sur un transparent, le problème suivant :
  L'équation $h = -5t^2 + 20t + 0{,}75$ représente la hauteur atteinte *h*, en mètres, par une balle par rapport au temps écoulé *t*, en secondes, depuis le temps où elle a été lancée. La balle touche le sol avant que quelqu'un ne puisse l'attraper.
  a) Détermine, au dixième de seconde près, combien de temps la balle a été dans les airs.
  b) À quel moment la balle s'est-elle trouvée à une hauteur de 10 m?
- Demander à l'élève de résoudre le problème individuellement ou en équipe de deux.
- Demander à l'élève de déterminer la hauteur de la balle lorsqu'elle touche le sol.
- Expliquer à l'élève que, lorsque la balle touche le sol, la hauteur est 0 et que l'équation devient $0 = -5t^2 + 20t + 0{,}75$.
- Inviter l'élève à faire part de ses démarches et des obstacles qui l'empêchent d'utiliser la factorisation pour résoudre l'équation. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Formule
- Expliquer à l'élève qu'il existe une formule qui permet de résoudre des équations du second degré.
- Présenter à l'élève la formule $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ qu'on utilise pour résoudre une équation de la forme $ax^2 + bx + c = 0$.
- Rappeler à l'élève que, pour répondre à la première question du problème de la mise en situation, on doit considérer l'équation $0 = -5t^2 + 20t + 0{,}75$.
- Inviter l'élève à déterminer les valeurs de *a*, de *b* et de *c*, à les substituer dans la formule, puis à calculer la valeur de *t*.
- Faire remarquer à l'élève qu'il y a presque toujours deux réponses possibles mais que parfois, selon le contexte du problème, seulement une des réponses est bonne.
- Amener l'élève à remarquer que, dans ce problème, on ne peut pas avoir une réponse négative pour *t* puisque cette variable représente le temps et qu'il doit nécessairement être positif.
- Rappeler à l'élève qu'il est important de vérifier la réponse en substituant *t* dans l'équation originale.
- Attirer l'attention de l'élève sur l'importance d'exprimer la conclusion en phrase complète et à l'aide de la bonne unité de mesure.
- Reprendre la deuxième question du problème de la mise en situation, puis demander à l'élève d'établir une équation en se basant sur la question.
- Inviter l'élève à faire part de ses résultats. **(EF)**
- Expliquer à l'élève, à l'aide du tableau, si nécessaire, que l'équation qui correspond à la deuxième question du problème de la mise en situation est $10 = -5t^2 + 20t + 0{,}75$.
- Rappeler à l'élève qu'il est nécessaire de transformer l'équation à la forme générale $ax^2 + bx + c = 0$ dans le but d'utiliser la formule pour la résoudre.
- Inviter l'élève à transformer l'équation, puis à la résoudre à l'aide de la formule.

- Demander à l'élève d'expliquer la raison pour laquelle les deux réponses obtenues sont plausibles.
- Demander à l'élève de vérifier les réponses en les substituant dans l'équation $10 = -5t^2 + 20t + 0,75$.
- Rappeler à l'élève l'importance de rédiger une conclusion en phrase complète et à l'aide de la bonne unité de mesure.
- Former des équipes de deux élèves et leur demander de résoudre des problèmes d'équations du second degré.
- Inviter chaque équipe à venir écrire une solution au tableau et à l'expliquer. **(EF)**
- Faire la correction au tableau, si nécessaire, et insister sur la bonne forme mathématique.
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur la résolution de problèmes d'équations du second degré à l'aide de la formule (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 276, 293, 294 et 305).
- Inviter l'élève à corriger son travail à l'aide de la calculatrice à capacité graphique. **(EF)**
- Faire la correction du travail au tableau, au besoin. **(EF)**

Nombre de racines
- Demander à l'élève de déterminer les zéros des fonctions définies par $y = 2x^2 - 6x + 1$, $y = x^2 + 8x + 16$ et $y = x^2 - 6x + 13$.
- Inviter l'élève à examiner les zéros de la fonction et à faire part de ses observations.
- Demander à l'élève de définir l'expression *racines de l'équation*, puis d'établir un lien avec les zéros d'une fonction et la représentation graphique.
- Inviter l'élève à utiliser la formule pour déterminer les racines des équations ci-dessus.
- Faire remarquer à l'élève que la méthode algébrique a permis de déterminer deux racines réelles distinctes pour la première équation, deux racines réelles identiques pour la deuxième équation et que la dernière équation n'admet aucune racine réelle.
- Présenter à l'élève, au tableau, quelques équations du second degré, puis l'inviter à en déterminer les racines.
- Inviter l'élève à tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, la représentation graphique des fonctions correspondantes dans le but de vérifier ses résultats.
- Corriger au tableau, au besoin. **(EF)**
- Assigner à l'élève un exercice qui porte sur l'application de la formule dans la résolution d'équations du second degré (p. ex., voir *Omnimaths 10*, p. 276, 293, 297 et 305).
- Corriger le travail à l'aide de la calculatrice à capacité graphique ou au tableau, au besoin. **(EF)**
- Faire passer à l'élève la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 3. **(ES)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 3.3.2 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative qui porte sur la résolution d'équations du second degré à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant la grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - montrer une compréhension des techniques de la factorisation;
    - déterminer les zéros d'une fonction du second degré;
    - déterminer les racines d'une équation du second degré.
  - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
    - résoudre des problèmes à étapes en utilisant des équations du second degré, puis réfléchir à la vraisemblance des résultats obtenus.
  - Communication
    - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques appropriés liés aux équations du second degré;
    - présenter les étapes d'un raisonnement et les justifier.
  - Mise en application
    - modéliser une situation à l'aide d'une équation ou d'une fonction du second degré, puis la résoudre.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 3.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Équations du second degré
Annexe MPM2D 3.3.2 : Maintien des acquis

Grille d’évaluation adaptée - Équations du second degré **Annexe MPM2D 3.3.1**

Type d’évaluation : *diagnostique 9 formative 9 sommative :*				
Compétences et critères	***Niveau 1 50-59 %***	***Niveau 2 60-69 %***	***Niveau 3 70-79 %***	***Niveau 4 80-100 %***
Connaissance et compréhension				
L’élève : - montre une compréhension des techniques de la factorisation. - détermine les zéros d’une fonction du second degré. - détermine les racines d’une équation du second degré.	L’élève montre une **compréhension limitée** des concepts et exécute **uniquement** des algorithmes **simples par écrit et à l’aide d’un outil technologique**.	L’élève montre une **compréhension partielle** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec une certaine exactitude**.	L’élève montre une **compréhension générale** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.	L’élève montre une **compréhension approfondie** des concepts, choisit l’algorithme **le plus efficace** et l’exécute **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.
Réflexion, recherche et résolution de problèmes				
L’élève : - résout des problèmes à étapes en utilisant des équations du second degré, puis réfléchit à la vraisemblance des résultats obtenus.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une efficacité limitée**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **d’une certaine complexité**, avance des raisonnements **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une certaine efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une grande efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides et convaincants**, et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d’élargir la réflexion**.

<table>
<tr><td colspan="5">Communication</td></tr>
<tr><td>L’élève :
- utilise la terminologie et les symboles mathématiques appropriés liés aux équations du second degré.
- présente les étapes de son raisonnement et les justifie.</td><td>L’élève utilise rarement avec efficacité la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement avec peu de clarté et en donnant des explications limitées.</td><td>L’élève utilise parfois avec efficacité la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement avec une certaine clarté et en donnant certaines explications.</td><td>L’élève utilise souvent avec efficacité la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement avec une grande clarté et en donnant des explications complètes.</td><td>L’élève utilise toujours ou presque toujours avec une grande efficacité la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement avec une très grande clarté et concision, et en donnant des explications complètes.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Mise en application</td></tr>
<tr><td>L’élève :
- modélise une situation à l’aide d’une équation ou d’une fonction du second degré, puis la résout.</td><td>L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes simples dans des contextes familiers.</td><td>L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes d’une certaine complexité dans des contextes familiers.</td><td>L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiers, et reconnaît les principaux concepts et procédés mathématiques portant sur l’application à des contextes peu familiers.</td><td>L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiers et peu familiers.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Remarque : L’élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n’a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.</td></tr>
</table>

Maintien des acquis

1. Effectue : $\dfrac{2+2+2+2+2}{2}$.

2. Combien y a-t-il de diviseurs positifs de 100?

3. Par quelle fraction doit-on multiplier $\dfrac{8}{5}$ pour obtenir 1?

4. Si le périmètre d'un carré est de 20 cm, quelle est son aire?

5. Écris 0,23 en fraction.

6. Caroline a réussi les $\dfrac{2}{3}$ de ses paniers au basket-ball. Si chaque panier vaut deux points, combien de points a-t-elle marqués, si elle a effectué 60 lancers?

7. Quelle est la somme des quinze premiers nombres entiers positifs?

8. Effectue : $10-5\frac{11}{12}$.

9. La moyenne de deux nombres est 16; un des nombres est 11. Quel est l'autre nombre?

10. Complète : $\dfrac{5}{6}=\dfrac{}{24}$.

11. Quel est le plus petit commun multiple de 12 et de 18?

12. Réduis : $\dfrac{150}{12}$.

13. Effectue : 2 \$ – 23 ¢.

14. Quel est l'inverse de $1\dfrac{2}{3}$?

15. Effectue : 0,2 ÷ 10.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (MPM2D)

Trigonométrie

Description **Durée :** 9 heures

Cette unité porte sur l'étude des triangles semblables et de la trigonométrie. L'élève résout des problèmes qui se rapportent aux propriétés des triangles semblables, puis elle ou il revoit les rapports trigonométriques dans le but de résoudre des triangles rectangles. Elle ou il utilise ensuite les lois des sinus et du cosinus pour résoudre des triangles acutangles.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Trigonométrie

Attentes : MPM2D-T-A.1 - 2 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM2D-T-Prop.1 - 2 - 3 - 4 - 6
MPM2D-T-Pre.1 - 2 - 3 - 4
MPM2D-T-App.2 - 3 - 4 - 5 - 6
MPM2D-T-Com.1 - 2 - 3

Titres des activités	Durée
Activité 4.1 : Triangles semblables	180 minutes
Activité 4.2 : Rapports trigonométriques	180 minutes
Activité 4.3 : Lois des sinus et du cosinus	180 minutes

ACTIVITÉ 4.1 (MPM2D)

Triangles semblables

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève établit les conditions pour que deux triangles soient semblables et les décrit, établit une proportion qui relie les côtés correspondants de deux tels triangles, puis détermine les mesures manquantes de leurs côtés. De plus, elle ou il résout, en situation, des problèmes de mesure indirecte qui font appel à des triangles semblables et compare les notions de similitude et de congruence.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Trigonométrie

Attente : MPM2D-T-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM2D-T-Prop.1 - 2 - 3 - 4 - 6
MPM2D-T-Com.1 - 3

Notes de planification

- Se procurer deux règles d'un mètre de longueur, un ruban à mesurer de vingt-cinq mètres et un rapporteur pour dessiner un triangle au tableau.
- Tracer un triangle sur un transparent.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis

- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 3.3.2 et revoir certaines notions, au besoin.

Mise en situation

- Proposer à l'élève de mesurer avec, comme seuls outils, deux règles de un mètre de longueur et un ruban à mesurer de 25 m, la hauteur du mât au haut duquel flotte le drapeau franco-ontarien à l'avant de l'école.
- Laisser l'élève proposer des façons de s'y prendre pour résoudre le problème, puis discuter de l'efficacité de chacune. **(ED)**

- Indiquer au groupe-classe que l'on peut, à l'aide de ces instruments, par une journée ensoleillée, utiliser une méthode qui a servi à Thalès de Millet, 600 ans avant Jésus-Christ, à trouver la hauteur des grandes pyramides d'Égypte.
- Préciser à l'élève que cette méthode fait appel à des triangles semblables.
- Demander à l'élève de définir le mot *semblable* et l'expression *triangles semblables*, puis d'illustrer cette dernière à l'aide d'exemples.
- Inviter l'élève à faire part de ses réponses et donner des exemples qui lui permettront de comprendre la définition de triangles semblables. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Définition des triangles semblables

- Projeter un triangle, au tableau, au moyen d'un rétroprojecteur et d'un transparent, le tracer ensuite sur le tableau, puis en déterminer les sommets A, B et C.
- Déplacer le rétroprojecteur en l'avançant ou en l'éloignant du tableau et tracer le nouveau triangle sur le tableau en déterminant les sommets A_1, B_1 et C_1.
- Déplacer à nouveau le rétroprojecteur et tracer le nouveau triangle sur le tableau en déterminant les sommets A_2, B_2 et C_2.
- Amorcer une discussion avec l'élève au sujet de ce qui change et de ce qui ne change pas dans ces trois triangles et l'amener à conclure que la longueur des côtés du triangle change, mais que la mesure des angles ne change pas (si nécessaire, mesurer les angles à l'aide d'un rapporteur).
- Mesurer, avec le plus de précision possible, la longueur de tous les côtés des trois triangles et les indiquer sur les figures.
- Former trois équipes, puis demander à l'une d'elle de comparer les mesures qui correspondent aux côtés du triangle ABC avec celles du triangle $A_1B_1C_1$ dans le but d'établir un rapport entre la mesure de AB et celle de A_1B_1, entre la mesure de AC et celle de A_1C_1 ainsi qu'entre la mesure de BC et celle de B_1C_1.
- Demander à la deuxième équipe de faire le même travail avec le triangle ABC et le triangle $A_2B_2C_2$, puis à la dernière équipe d'utiliser les triangles $A_1B_1C_1$ et $A_2B_2C_2$.
- Inviter l'élève à faire part de ses résultats, puis amorcer une discussion pour l'amener à conclure que les mesures des côtés sont dans un même rapport quand on compare deux triangles semblables.
- Préciser à l'élève que, par définition, les côtés homologues ou correspondants des triangles semblables ont le même rapport de longueur et que les angles correspondants ont la même mesure.
- Tracer, au tableau, deux triangles semblables et demander à l'élève de déterminer les angles correspondants égaux, puis vérifier oralement ses réponses. **(EF)**
- Revoir avec l'élève l'utilisation d'une lettre minuscule pour désigner le côté opposé d'un angle (p. ex., le côté a est opposé à l'angle A).
- Demander à l'élève de déterminer les côtés du triangle à l'aide de la lettre minuscule qui correspond à l'angle opposé, puis d'établir les rapports égaux entre les côtés correspondants.
- Vérifier oralement les réponses de l'élève. **(EF)**

Distinction entre triangles congrus et triangles semblables

- Demander à l'élève de déterminer les conclusions que l'on peut tirer si des triangles *ABC* et *DEF* sont semblables.
- Discuter avec l'élève de ses réponses. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer la façon dont se nomment les triangles qui sont identiques ou superposables.
- Revoir avec l'élève la définition des triangles congrus, soit des triangles qui ont des côtés homologues ou correspondants de même longueur et des angles correspondants de même mesure.
- Demander à l'élève de déterminer les conclusions que l'on peut tirer si des triangles *PQR* et *XYZ* sont congrus.
- S'assurer que l'élève saisit bien la distinction entre les notions de similitude et de congruence. **(EF)**

Application des triangles semblables

- Présenter à l'élève deux triangles semblables *ABC* et *DEF*, puis lui demander de calculer la mesure des côtés a et e, si $b = 5$ cm, $c = 4$ cm, $d = 15$ cm et $f = 10$ cm.
- Suggérer à l'élève de tracer les deux triangles, d'indiquer sur la figure les mesures des côtés connus et les variables qui correspondent aux côtés inconnus, d'établir les rapports égaux des côtés correspondants et de calculer la valeur des deux variables.
- Présenter la solution, au tableau, pour permettre à l'élève de vérifier ses réponses et insister sur la bonne forme mathématique. **(EF)**
- Reprendre quelques exemples semblables, assigner à l'élève quelques exercices tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 10*, p. 322 et 323, puis lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**
- Présenter à l'élève le problème suivant :
  Une tour érigée sur un terrain plat projette une ombre de 21 m. Un bâton vertical est placé au bout de cette ombre. À son tour, il projette une ombre de 0,60 m. En supposant que les rayons du soleil sont parallèles, détermine la hauteur de la tour.
- Demander à l'élève d'esquisser la situation décrite dans le problème, d'y placer les mesures connues et de déterminer, à l'aide d'une variable, la mesure recherchée.
- Inviter l'élève à tracer, au tableau, son esquisse accompagnée des renseignements demandés pour lui permettre de vérifier son travail. **(EF)**
- Amener l'élève à conclure qu'il s'agit de deux triangles semblables, puis lui demander de calculer la hauteur de la tour.
- Présenter à l'élève la solution complète au tableau et insister sur la forme. **(EF)**
- Présenter à l'élève un autre exemple d'utilisation de triangles semblables pour trouver une mesure inaccessible comme la largeur d'un cours d'eau ou la hauteur d'un édifice.
- Ramener l'élève au problème de la mise en situation et, si le temps et les conditions météorologiques le permettent, aller à l'extérieur de l'école pour déterminer les mesures qui vont lui permettre de calculer la hauteur du mât.
- Permettre à l'élève de vérifier sa solution auprès de ses pairs. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices tels que ceux proposés dans *Omnimaths 10*, p. 324, puis lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**

Maintien des acquis
- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 4.1.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 4.3.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 4.1.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Calcule : $\frac{2}{5}$ de 50 .

2. Écris, en ordre croissant, les nombres suivants : 0,3; 3,0; 0,03.

3. Quel est le vingtième terme de la suite : 3, 6, 9, 12...?

4. Complète : $\frac{3}{4} \div (\quad) = 1$.

5. Détermine une fraction située à mi-chemin entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{3}$.

6. Quel est le volume d'un cube de dix cm de côté?

7. La plus grande distance entre Pluton et le Soleil est de sept milliards quatre cents millions de kilomètres. Écris ce nombre et arrondis-le au milliard près.

8. Quelle fraction d'un mètre représente un centimètre?

9. Compare les deux fractions ci-dessous en écrivant entre elles un des signes suivants : $<$, $>$ ou $=$ $\qquad \frac{1}{2} \quad \frac{3}{5}$

10. Quelle est la somme des 20 premiers termes de la suite 1, 3, 5, 7...?

11. Complète : 1,2 + 1,2 + 1,2 = 3 × ___.

12. Effectue : $\frac{6}{6} \times \left(\frac{5}{5} - \frac{7}{7}\right)$.

13. Estime la somme de 643,24 \$ et 862,18 \$ en arrondissant à la centaine près.

14. Parmi les nombres 0,9, 6,1, 13,2, lequel est le plus près de dix?

15. Quelle fraction d'une minute représente quinze secondes?

ACTIVITÉ 4.2 (MPM2D)

Rapports trigonométriques

Description **Durée :** 180 minutes

Dans cette activité, l'élève détermine l'hypoténuse ainsi que les côtés adjacents et opposés à un angle aigu, dans un triangle rectangle, dans le but de définir les rapports trigonométriques sinus, cosinus et tangente. Elle ou il utilise ensuite ces rapports trigonométriques pour résoudre des triangles rectangles.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Trigonométrie

Attente : MPM2D-T-A.2

Contenus d'apprentissage : MPM2D-T-Pre.1 - 2 - 3
MPM2D-T-Com.2 - 3

Notes de planification

- Préparer un transparent quadrillé où l'on voit deux triangles rectangles emboîtés qui ont un angle aigu commun.
- Préparer un transparent quadrillé où l'on voit quatre triangles rectangles emboîtés qui ont un même angle aigu commun.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 4.1.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Présenter à l'élève, à l'aide d'un transparent quadrillé, deux triangles rectangles emboîtés qui ont un angle aigu commun : dans le triangle *ABC*, les côtés *AB* et *BC* mesurent respectivement 12 et 9 unités, et l'angle *ABC* mesure 90°; dans le triangle *DEC*, les côtés *DE* et *EC* mesurent respectivement 8 et 6 unités, et l'angle *DEC* mesure 90°.

- Demander à l'élève de calculer la mesure des côtés *AC* et *DC*, puis de vérifier ses réponses avec l'aide de ses pairs. **(ED)**
- Demander à l'élève d'indiquer si les triangles *ABC* et *DEC* sont des triangles semblables, puis de vérifier ses réponses avec l'aide de ses pairs. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer le rapport entre les côtés correspondants des triangles, puis de vérifier ses réponses avec l'aide de ses pairs. **(ED)**
- Demander à l'élève s'il est possible de calculer l'angle *C*, commun aux deux triangles, sans utiliser le rapporteur.
- Amener l'élève à conclure qu'il faut utiliser les rapports trigonométriques pour calculer cette mesure.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Rapports trigonométriques
- Présenter à l'élève un triangle rectangle, puis lui demander de déterminer l'hypoténuse, le côté opposé et le côté adjacent en partant d'un angle aigu du triangle.
- Présenter à l'élève, sur un transparent quadrillé, quatre triangles rectangles emboîtés ayant un angle aigu commun, puis lui demander de calculer, pour chaque triangle, le rapport entre la longueur du côté opposé et celle du côté adjacent à l'angle aigu commun.
- Demander à l'élève de calculer la valeur décimale de chaque rapport trigonométrique.
- Inviter l'élève à vérifier ses réponses avec l'aide de ses pairs, puis l'amener à conclure qu'on obtient toujours la même valeur et souligner que cette valeur est appelée la tangente de l'angle désigné.
- Demander à l'élève de calculer, pour chaque triangle, la valeur décimale des rapports entre la longueur du côté opposé à l'angle commun et celle de l'hypoténuse.
- Inviter l'élève à appliquer l'étape précédente à chaque triangle, mais cette fois pour les rapports entre la longueur du côté adjacent à l'angle commun et celle de l'hypoténuse.
- Inviter l'élève à faire part de ses réponses, puis définir les rapports trigonométriques sinus et cosinus.
- Faire remarquer à l'élève que la valeur d'un rapport trigonométrique d'un angle donné dépend seulement de l'angle et n'est pas influencée par la taille du triangle; ainsi, un angle aigu d'une mesure donnée a une seule valeur liée à sa tangente, une seule valeur liée à son sinus et une seule valeur liée à son cosinus.

Utilisation de la calculatrice
- Revoir avec l'élève l'utilisation de la calculatrice pour calculer la valeur d'un rapport trigonométrique d'un angle donné à l'aide d'exemples tels que $\tan 60°$, $\tan 18°$, $\sin 27°$ et $\cos 64°$, puis la façon de calculer la mesure de l'angle en se basant sur le rapport trigonométrique à l'aide d'exemples tels que $\sin A = 0{,}391$, $\cos B = 0{,}545$ et $\tan C = 3{,}078$.
- Demander à l'élève de résoudre le problème de la mise en situation, soit de calculer la mesure de l'angle *C*, puis vérifier oralement sa réponse. **(EF)**

Solution de triangles rectangles

- Revoir, au besoin, le théorème de Pythagore et résoudre quelques triangles rectangles.
- Présenter à l'élève quelques exemples de triangles rectangles à résoudre en partant de figures où l'on détermine un angle droit et deux côtés ou un angle droit, un angle aigu et un côté qui font appel aux différents rapports trigonométriques.
- Insister auprès de l'élève au sujet de la forme de la présentation de la solution.
- Présenter à l'élève quelques exemples où l'on ne lui donne pas la figure et lui demander de la tracer, puis d'y placer les mesures connues ainsi que les variables qui représentent les éléments recherchés avant de solutionner le problème.
- Assigner à l'élève des exercices semblables tels que ceux proposés dans *Omnimaths 10*, p. 330, 331, 338, 344, 348 et 349.
- Permettre à l'élève de s'autocorriger à l'aide des réponses fournies dans le manuel. **(EF)**
- Présenter à l'élève quelques exemples de problèmes en situation à résoudre à l'aide des rapports trigonométriques et insister sur l'importance de représenter la situation par une figure où l'on indique les éléments connus et recherchés ainsi que sur la forme de la solution.
- Assigner à l'élève des problèmes en situation tels que ceux trouvés dans *Omnimaths 10*, p. 332, 339, 344, 345, 349 et 350.
- Permettre à l'élève de vérifier ses solutions auprès de ses pairs et à l'aide des réponses fournies dans le manuel. **(EF)**

Maintien des acquis

- Remettre à l'élève l'annexe MPM2D 4.2.1 et lui demander de répondre aux questions ainsi que de prendre en note les difficultés éprouvées.
- Aviser l'élève que la correction des réponses aux questions se fera au début du prochain cours.

Évaluation sommative

Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 4.3.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 4.2.1 : Maintien des acquis

Maintien des acquis

1. Quel est le nom d'une figure ordinaire à cinq côtés égaux?

2. Voici quatre nombres premiers 2, 3, 5 et 7. Quels sont les quatre suivants?

3. Les prix de trois jeux d'ordinateur sont 36,25 $, 41,50 $ et 43,75 $. Quel est le prix moyen d'un jeu?

4. Effectue : $1 - (0,2 - 0,03)$.

5. Combien de millimètres y a-t-il dans 3,5 cm?

6. Quels sont les diviseurs communs de 18 et de 24?

7. Compare les deux fractions ci-dessous en écrivant entre elles un des signes suivants : $<$, $>$ ou $=$ $\qquad \frac{5}{8} \quad \frac{2}{3}$

8. Quel est le périmètre d'un rectangle dont la largeur mesure $\frac{3}{4}$ de mètre et la longueur $1\frac{1}{8}$ de mètre?

9. Quelle est l'aire d'un rectangle dont la largeur mesure $\frac{3}{4}$ de mètre et la longueur $1\frac{1}{8}$ de mètre?

10. Le périmètre d'un hexagone ordinaire est de 96 cm. Quelle est la longueur d'un côté?

11. Effectue : $8\frac{1}{2} + 1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{6}$.

12. Compare : $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$.

13. Un rail de chemin de fer de 1 m a une masse d'environ 60 kilogrammes. Quelle est la masse d'un rail de dix mètres?

14. La somme de cinq nombres est 200. Quelle est la moyenne des nombres?

15. Effectue : $4 \times 3 \times 2 \times 1 + 4 \times 3 \times 2 \times 1 + 4 \times 3 \times 2 \times 1$.

ACTIVITÉ 4.3 (MPM2D)

Lois des sinus et du cosinus

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit les lois des sinus et du cosinus d'un triangle acutangle et les applique pour résoudre ces triangles. De plus, elle ou il résout des problèmes en situation à l'aide de la trigonométrie et peut ainsi prendre conscience de l'utilité de la trigonométrie dans différents domaines d'activités.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Trigonométrie

Attente : MPM2D-T-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM2D-T-Pre.4
MPM2D-T-App.2 - 3 - 4 - 5 - 6
MPM2D-T-Com.2 - 3

Notes de planification

- Préparer quelques exemples de problèmes d'applications en deux et en trois dimensions qui font appel à la trigonométrie.
- Préparer la tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 4.

Déroulement de l'activité

Maintien des acquis
- Corriger avec l'élève, à l'aide d'un transparent, l'annexe MPM2D 4.2.1 et revoir certaines notions, au besoin. **(ED)**

Mise en situation

- Former des équipes de deux élèves et leur présenter le problème suivant :
  Jessica veut placer une clôture autour de son potager qui a la forme d'un triangle acutangle que nous appellerons le triangle ABC. Si $\angle B = 60°$, $\angle C = 70°$ et que le côté AB mesure 35 m, quelle longueur de clôture Jessica doit-elle acheter?
- Laisser les équipes travailler pendant un certain temps en leur suggérant, au besoin, d'abaisser une hauteur AD dans le triangle pour en faire deux triangles rectangles.

- Permettre aux équipes de vérifier leurs solutions entre elles. **(ED)**
- Discuter avec l'élève dans le but de savoir s'il n'existe pas une méthode plus efficace pour résoudre des triangles acutangles et l'amener vers les lois des sinus et du cosinus.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Loi des sinus
- Présenter à l'élève, à l'aide d'un triangle semblable à celui de la mise en situation, le développement de la loi des sinus.
- Présenter à l'élève la loi des sinus sous ses deux formes, soit $\dfrac{a}{\sin A} = \dfrac{b}{\sin B} = \dfrac{c}{\sin C}$ pour trouver la longueur d'un côté et $\dfrac{\sin A}{a} = \dfrac{\sin B}{b} = \dfrac{\sin C}{c}$ pour trouver la mesure d'un angle.
- Résoudre avec l'élève, en exemple, au tableau, les deux triangles ci-dessous et insister sur l'utilité de tracer la figure où l'on indique les éléments connus et recherchés ainsi que sur l'importance de la forme sous laquelle on présente la solution.
  - Le triangle *ABC* où la mesure de $\angle A = 60°$, celle de $\angle B = 40°$ et celle du côté *AB* est 12 cm.
  - Le triangle *DEF* où la mesure de $\angle E = 80°$ et les mesures des côtés *EF* et *DF* sont respectivement 8 m et 5 m.
- Assigner à l'élève quelques exercices tels que ceux proposés dans *Omnimaths 10*, p. 366, puis lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**

Loi du cosinus
- Présenter à l'élève le triangle acutangle *PQR* où les mesures des côtés *PQ* et *PR* sont respectivement 32 m et 45 m, et $\angle P = 83°$.
- Demander à l'élève de résoudre ce triangle dans le but de l'amener à prendre conscience que la loi des sinus ne permet pas de résoudre ce triangle acutangle et qu'il faut utiliser une autre méthode ou une autre loi pour résoudre un triangle où l'on connaît seulement deux côtés et l'angle compris entre eux.
- Présenter à l'élève la loi du cosinus pour résoudre des triangles acutangles comme une adaptation du théorème de Pythagore qui compense l'absence d'angle droit : dans le cas d'un triangle rectangle *ABC* où la mesure de $\angle A = 90°$, on a $a^2 + b^2 = c^2$, alors que dans le cas d'un triangle acutangle *ABC*, on a $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$.
- Résoudre avec l'élève, au tableau, à titre d'exemple, le triangle *PQR* présenté précédemment; insister sur l'utilité de tracer la figure où l'on indique les éléments connus et recherchés ainsi que sur la forme sous laquelle on présente la solution.
- Présenter à l'élève le triangle acutangle *ABC* où les mesures des côtés *AB*, *BC* et *AC* sont respectivement 14 m, 16 m et 17 m.
- Demander à l'élève de résoudre ce triangle dans le but de l'amener à prendre conscience que la loi des sinus ne permet pas de résoudre ce genre de triangles.
- Montrer à l'élève que, lorsqu'on connaît seulement les trois côtés d'un triangle acutangle, il est plus facile de le résoudre en isolant le cosinus de l'angle dans la formule $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$.

- Demander à l'élève d'isoler $\cos A$ dans la formule ci-dessus pour lui faire obtenir $\cos A = \dfrac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$.
- Résoudre avec l'élève, au tableau, à titre d'exemple, le triangle *ABC* présenté.
- Assigner à l'élève quelques problèmes du même genre tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 10*, p. 373 et 374, puis lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**

Solution de triangles

- Former des équipes de deux élèves et leur présenter six à huit problèmes qui, pour être solutionnés, font appel soit aux rapports trigonométriques, soit à la loi des sinus, soit à celle du cosinus ou encore à une combinaison de ces méthodes.
- Demander à des équipes volontaires de venir écrire leur solution au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève, au tableau, quelques exemples de problèmes d'applications en deux ou en trois dimensions qui font appel à la trigonométrie tels que le problème d'exploration à la p. 362 ou l'exemple 4 à la p. 372 dans *Omnimaths 10*.
- Discuter avec l'élève de l'utilisation de la trigonométrie dans différents domaines pour lui faire prendre conscience de sa très grande utilité.
- Assigner à l'élève quelques exercices tels que ceux proposés dans *Omnimaths 10*, p. 367, 374 et 375, puis lui fournir les réponses dans le but qu'elle ou il puisse s'autocorriger. **(EF)**
- Demander à l'élève de noter les concepts non maîtrisés, puis de les revoir en utilisant les exercices de révision proposés dans *Omnimaths 10*, p. 380 à 389, pour bien se préparer à faire l'évaluation sommative.
- Faire passer à l'élève la tâche d'évaluation sommative sous forme de test papier-crayon qui porte sur la matière présentée dans l'unité 4. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative portant sur la modélisation et la résolution de problèmes se rapportant aux triangles semblables, aux rapports trigonométriques et aux lois des sinus et du cosinus d'un triangle acutangle, à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant la grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences suivantes :
  - Connaissance et compréhension
    - déterminer les mesures manquantes des côtés des triangles semblables;
    - utiliser les rapports trigonométriques, les lois des sinus et du cosinus pour résoudre des triangles.
  - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
    - résoudre, en situation, des problèmes de mesure indirecte qui font appel à des triangles semblables;
    - résoudre, en situation, des problèmes à étapes à l'aide de la trigonométrie.
  - Communication
    - utiliser la notation propre aux triangles semblables et à la trigonométrie;
    - présenter, de façon claire et précise, les étapes suivies pour résoudre un problème.

- Mise en application
  - appliquer les notions de triangles semblables et de la trigonométrie pour modéliser des situations.

Annexes
(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MPM2D 4.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Trigonométrie

Grille d’évaluation adaptée -Trigonométrie **Annexe MPM2D 4.3.1**

Type d’évaluation : *diagnostique 9 formative 9 sommative :*				
Compétences et critères	***Niveau 1 50-59 %***	***Niveau 2 60-69 %***	***Niveau 3 70-79 %***	***Niveau 4 80-100 %***
Connaissance et compréhension				
L’élève : - détermine les mesures manquantes des côtés des triangles semblables. - utilise les rapports trigonométriques, les lois des sinus et du cosinus pour résoudre des triangles.	L’élève montre une **compréhension limitée** des concepts et exécute **uniquement** des algorithmes **simples par écrit et à l’aide d’un outil technologique**.	L’élève montre une **compréhension partielle** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec une certaine exactitude**.	L’élève montre une **compréhension générale** des concepts et exécute des algorithmes **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.	L’élève montre une **compréhension approfondie** des concepts, choisit l’algorithme **le plus efficace** et l’exécute **par écrit, mentalement et à l’aide d’un outil technologique, avec exactitude**.
Réflexion, recherche et résolution de problèmes				
L’élève : - résout, en situation, des problèmes de mesure indirecte qui font appel à des triangles semblables. - résout, en situation, des problèmes à étapes à l’aide de la trigonométrie.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une efficacité limitée**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **d’une certaine complexité**, avance des raisonnements **simples** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une certaine efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides** et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une grande efficacité**.	L’élève suit des raisonnements mathématiques **complexes, juge de la validité du raisonnement**, avance des raisonnements **valides et convaincants**, et applique les étapes de résolution de problèmes **avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d’élargir la réflexion**.

Communication				
L’élève : - utilise la notation propre aux triangles semblables et à la trigonométrie. - présente, de façon claire et précise, les étapes suivies pour résoudre un problème.	L’élève utilise **rarement avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec peu de clarté et en donnant des explications limitées**.	L’élève utilise **parfois avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une certaine clarté et en donnant certaines explications**.	L’élève utilise **souvent avec efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une grande clarté et en donnant des explications complètes**.	L’élève utilise **toujours ou presque toujours avec une grande efficacité** la terminologie ainsi que les symboles appropriés et communique son raisonnement **avec une très grande clarté et concision, et en donnant des explications complètes**.
Mise en application				
L’élève : - applique les notions de triangles semblables et de la trigonométrie pour modéliser des situations.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **simples** dans des contextes familiers.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **d’une certaine complexité** dans des contextes familiers.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **complexes** dans des contextes familiers, **et reconnaît les principaux concepts et procédés mathématiques portant sur l’application à des contextes peu familiers**.	L’élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes **complexes** dans des contextes familiers et **peu familiers**.
Remarque : L’élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n’a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		**Unités**				
Domaine : Fonctions du second degré		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM2D-F-A.1	représenter une fonction polynôme du second degré au moyen d'un tableau de valeurs, d'un graphique et d'une équation.		2.1 2.2 2.3 2.4 2.5			
MPM2D-F-A.2	déterminer, en situation, les caractéristiques des fonctions du second degré.		2.3 2.4 2.5			
MPM2D-F-A.3	résoudre des problèmes portant sur les fonctions du second degré.		2.5			
MPM2D-F-A.4	résoudre des équations du second degré.			3.1 3.2 3.3		
Contenus d'apprentissage : Représentation						
MPM2D-F-Rep.1	recueillir des données dans le cadre d'une expérience à l'aide de la technologie.					
MPM2D-F-Rep.2	modéliser une situation au moyen d'une fonction du second degré à partir de données expérimentales.		2.5			
MPM2D-F-Rep.3	transformer une équation de la forme $y = ax^2 + bx + c$ à la forme $y = a(x - h)^2 + k$ dans des situations où n'intervient aucune fraction.		2.4 2.5			
MPM2D-F-Rep.4	déterminer la parabole la mieux ajustée à un nuage de points ainsi que son équation par tâtonnements, au moyen d'une calculatrice à capacité graphique ou d'un logiciel approprié.					
MPM2D-F-Rep.5	distinguer une fonction du second degré parmi des fonctions données.		2.1			
Contenus d'apprentissage : Interprétation						
MPM2D-F-Int.1	identifier une fonction du second degré à partir de tableaux de valeurs (premières ou deuxièmes différences), de graphiques et d'équations.		2.1			
MPM2D-F-Int.2	déterminer les deux autres représentations d'une fonction du second degré, avec et sans l'aide de la technologie, à partir de l'une de ses trois représentations.		2.1 2.2 2.3 2.4			
MPM2D-F-Int.3	déterminer algébriquement les zéros et la valeur maximale ou minimale d'une fonction du second degré.		2.4 2.5	3.2 3.3		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Fonctions du second degré		1	2	3	4	5
MPM2D-F-Int.4	déterminer les zéros et la valeur maximale ou minimale de la courbe représentative d'une fonction du second degré à l'aide d'une calculatrice à capacité graphique ou d'un logiciel approprié.		2.5	3.2 3.3		
MPM2D-F-Int.5	identifier les effets des transformations (réflexion, translation, agrandissement) sur l'équation $y = x^2$ et sa représentation graphique en utilisant une calculatrice à capacité graphique ou un logiciel approprié.		2.2 2.3			
MPM2D-F-Int.6	expliquer le rôle de a, h et k dans la représentation graphique de $y = a(x - h)^2 + k$.		2.2 2.3			
MPM2D-F-Int.7	analyser, en situation, des fonctions du second degré définies par un tableau de valeurs, un graphique ou une équation.		2.1 2.5			
MPM2D-F-Int.8	esquisser la courbe représentative d'une fonction du second degré exprimée sous la forme $y = ax^2 + bx + c$ en utilisant une méthode appropriée.		2.4 2.5			
Contenus d'apprentissage : Problèmes portant sur des fonctions						
MPM2D-F-Prob.1	comparer deux fonctions, en situation, au moyen de leur tableau de valeurs, de leur graphique ou de leur équation.					
MPM2D-F-Prob.2	déterminer la valeur maximale ou minimale d'une fonction du second degré au moyen de son graphique et de son équation exprimée sous les formes $y = x(ax + b) + c$, $y = a(x - r)(x - s)$ et $y = a(x - h)^2 + k$.		2.3 2.4 2.5			
MPM2D-F-Prob.3	résoudre des problèmes portant sur une fonction du second degré, à l'aide de la représentation la plus appropriée, par tâtonnements ou non.		2.5			
MPM2D-F-Prob.4	interpréter des situations en résolvant intuitivement des équations et des inéquations au moyen d'un tableau de valeurs et d'un graphique, avec et sans l'aide de la technologie.					
Contenus d'apprentissage : Taux de variation						
MPM2D-F-Ta.1	identifier une fonction du second degré à partir d'un taux de variation unitaire qui est une fonction du premier degré.					
MPM2D-F-Ta.2	reconnaître que les premières différences forment une suite arithmétique.		2.1			
MPM2D-F-Ta.3	reconnaître que les deuxièmes différences de la relation définie par $y = ax^2 + bx + c$ sont égales à $2a$.		2.1 2.2			
MPM2D-F-Ta.4	résoudre des problèmes portant sur le taux de variation unitaire d'une fonction du second degré.		2.2			

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Fonctions du second degré		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Équations du second degré						
MPM2D-F-Éq.1	développer, réduire et ordonner des expressions algébriques.		2.1 2.2 2.3 2.4			
MPM2D-F-Éq.2	factoriser des trinômes et des différences de carrés.			3.1		
MPM2D-F-Éq.3	résoudre des équations du second degré par factorisation et à l'aide de la technologie.			3.2		
MPM2D-F-Éq.4	résoudre des équations du second degré à l'aide de la formule et relier les racines aux abscisses à l'origine de paraboles correspondantes.			3.3		
MPM2D-F-Éq.5	expliquer géométriquement l'existence de racines réelles et non réelles en se rapportant à la courbe associée.			3.3		
MPM2D-F-Éq.6	résoudre des problèmes en utilisant différentes formules algébriques tirées de domaines d'applications variés.			3.2 3.3		
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM2D-F-Com.1	définir correctement les variables utilisées dans un problème ou une expérience.		2.5	3.2 3.3		
MPM2D-F-Com.2	identifier les variables utilisées dans une représentation graphique ou un tableau de valeurs.		2.5			
MPM2D-F-Com.3	expliquer les expressions *abscisse à l'origine*, *ordonnée à l'origine*, *degré d'un polynôme*, *sommet d'une parabole* et *taux de variation unitaire* et les utiliser de façon appropriée.		2.1	3.2		
MPM2D-F-Com.4	communiquer et justifier les étapes de son raisonnement en suivant les règles de l'écriture mathématique.		2.2 2.3 2.4	3.2 3.3		
MPM2D-F-Com.5	communiquer et justifier d'une façon claire et concise les étapes d'un problème ou d'une expérience en utilisant la notation appropriée.		2.5	3.2 3.3		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Géométrie analytique		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM2D-GA-A.1	modéliser et résoudre des problèmes portant sur l'intersection de droites.	1.1 1.2				
MPM2D-GA-A.2	résoudre des problèmes portant sur les segments de droite.	1.3				
MPM2D-GA-A.3	vérifier des propriétés des triangles et des quadrilatères au moyen de la géométrie analytique.	1.4				
Contenus d'apprentissage : Systèmes d'équations						
MPM2D-GA-Sys.1	déterminer de façon graphique la solution d'un système d'équations, avec et sans l'aide de la technologie.	1.1				
MPM2D-GA-Sys.2	interpréter, en situation, la solution graphique d'un système d'équations.	1.1				
MPM2D-GA-Sys.3	déterminer l'intersection de deux droites à l'aide de la méthode algébrique la plus appropriée (comparaison, substitution ou élimination).	1.1 1.2				
MPM2D-GA-Sys.4	résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations.	1.2				
Contenus d'apprentissage : Géométrie des figures planes						
MPM2D-GA-Géo.1	établir et utiliser la formule pour la distance entre deux points.	1.3				
MPM2D-GA-Géo.2	établir et appliquer la formule pour déterminer le milieu d'un segment de droite.	1.3				
MPM2D-GA-Géo.3	déterminer l'équation d'un cercle de centre (0, 0) et de rayon r.	1.3				
MPM2D-GA-Géo.4	déterminer le rayon d'un cercle de centre (0, 0) à partir de son équation.	1.3				
MPM2D-GA-Géo.5	déterminer les caractéristiques d'un triangle dont les sommets sont donnés.	1.4				
MPM2D-GA-Géo.6	déterminer les caractéristiques d'un quadrilatère dont les sommets sont donnés.	1.4				
MPM2D-GA-Géo.7	vérifier des propriétés géométriques de triangles et de quadrilatères dont les sommets sont donnés.	1.4				
MPM2D-GA-Géo.8	résoudre des problèmes à étapes faisant appel à la pente, à la distance et au milieu d'un segment de droite.	1.4				

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Géométrie analytique		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM2D-GA-Com.1	expliquer les expressions *système d'équations*, *solution d'un système d'équations* et les utiliser de façon appropriée.	1.1				
MPM2D-GA-Com.2	communiquer et justifier ses démonstrations ou ses explications avec des phrases complètes, ainsi qu'une notation et un vocabulaire appropriés.	1.2 1.4				

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Trigonométrie		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM2D-T-A.1	résoudre des problèmes portant sur les propriétés des triangles semblables.				4.1	
MPM2D-T-A.2	résoudre des problèmes portant sur les triangles rectangles à l'aide des rapports trigonométriques.				4.2	
MPM2D-T-A.3	résoudre des problèmes portant sur des triangles acutangles.				4.3	
Contenus d'apprentissage : Propriétés des triangles semblables						
MPM2D-T-Prop.1	établir et décrire des conditions suffisantes pour que deux triangles soient semblables, avec ou sans l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.				4.1	
MPM2D-T-Prop.2	établir une proportion reliant les côtés correspondants de deux triangles semblables.				4.1	
MPM2D-T-Prop.3	déterminer les mesures manquantes de côtés de triangles semblables.				4.1	
MPM2D-T-Prop.4	résoudre, en situation, des problèmes de mesure indirecte faisant appel à des triangles semblables.				4.1	
MPM2D-T-Prop.5	établir et décrire la relation entre le rapport des côtés correspondants et le rapport des aires de triangles semblables.					
MPM2D-T-Prop.6	décrire et comparer les notions de similitude et de congruence.				4.1	
Contenus d'apprentissage : Premières notions de trigonométrie						
MPM2D-T-Pre.1	identifier l'hypoténuse et les côtés opposé et adjacent à un angle aigu dans un triangle rectangle.				4.2	
MPM2D-T-Pre.2	définir les rapports trigonométriques *sinus*, *cosinus* et *tangente* dans un triangle rectangle.				4.2	
MPM2D-T-Pre.3	résoudre des triangles rectangles.				4.2	
MPM2D-T-Pre.4	modéliser et résoudre des problèmes en deux et trois dimensions faisant appel à la trigonométrie.				4.3	
Contenus d'apprentissage : Applications dans des triangles acutangles						
MPM2D-T-App.1	déterminer, par exploration, la relation entre les angles et les côtés d'un triangle acutangle à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.					
MPM2D-T-App.2	développer les lois des sinus et du cosinus pour un triangle acutangle.				4.3	

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Trigonométrie		1	2	3	4	5
MPM2D-T-App.3	résoudre des triangles acutangles.				4.3	
MPM2D-T-App.4	résoudre des problèmes à l'aide de la trigonométrie.				4.3	
MPM2D-T-App.5	déterminer par induction et décrire les données d'un triangle qui invitent à l'utilisation des définitions, de la loi des sinus ou de la loi du cosinus.				4.3	
MPM2D-T-App.6	décrire l'utilité de la trigonométrie dans différents domaines.				4.3	
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM2D-T-Com.1	expliquer l'expression *triangles semblables*.				4.1	
MPM2D-T-Com.2	utiliser correctement la notation trigonométrique.				4.2 4.3	
MPM2D-T-Com.3	décrire, de façon claire et précise, la démarche suivie pour résoudre un problème, tout en définissant les inconnues utilisées.				4.1 4.2 4.3	

Section 2

Évaluation des compétences de l’élève

GRILLE D’ÉVALUATION DES COMPÉTENCES DE L’ÉLÈVE
MPM2D

Notez, dans la colonne de droite, le niveau de rendement de l’élève.

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d’apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Fonctions du second degré		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
Attentes			
MPM2D-F-A.1	représenter une fonction polynôme du second degré au moyen d’un tableau de valeurs, d’un graphique et d’une équation.		
MPM2D-F-A.2	déterminer, en situation, les caractéristiques des fonctions du second degré.		
MPM2D-F-A.3	résoudre des problèmes portant sur les fonctions du second degré.		
MPM2D-F-A.4	résoudre des équations du second degré.		
Contenus d’apprentissage : Représentation			
MPM2D-F-Rep.1	recueillir des données dans le cadre d’une expérience à l’aide de la technologie.		
MPM2D-F-Rep.2	modéliser une situation au moyen d’une fonction du second degré à partir de données expérimentales.		
MPM2D-F-Rep.3	transformer une équation de la forme $y = ax^2 + bx + c$ à la forme $y = a(x - h)^2 + k$ dans des situations où n’intervient aucune fraction.		
MPM2D-F-Rep.4	déterminer la parabole la mieux ajustée à un nuage de points ainsi que son équation par tâtonnements, au moyen d’une calculatrice à capacité graphique ou d’un logiciel approprié.		
MPM2D-F-Rep.5	distinguer une fonction du second degré parmi des fonctions données.		
Contenus d’apprentissage : Interprétation			
MPM2D-F-Int.1	identifier une fonction du second degré à partir de tableaux de valeurs (premières ou deuxièmes différences), de graphiques et d’équations.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Fonctions du second degré		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
MPM2D-F-Int.2	déterminer les deux autres représentations d'une fonction du second degré, avec et sans l'aide de la technologie, à partir de l'une de ses trois représentations.		
MPM2D-F-Int.3	déterminer algébriquement les zéros et la valeur maximale ou minimale d'une fonction du second degré.		
MPM2D-F-Int.4	déterminer les zéros et la valeur maximale ou minimale de la courbe représentative d'une fonction du second degré à l'aide d'une calculatrice à capacité graphique ou d'un logiciel approprié.		
MPM2D-F-Int.5	identifier les effets des transformations (réflexion, translation, agrandissement) sur l'équation $y = x^2$ et sa représentation graphique en utilisant une calculatrice à capacité graphique ou un logiciel approprié.		
MPM2D-F-Int.6	expliquer le rôle de a, h et k dans la représentation graphique de $y = a(x - h)^2 + k$.		
MPM2D-F-Int.7	analyser, en situation, des fonctions du second degré définies par un tableau de valeurs, un graphique ou une équation.		
MPM2D-F-Int.8	esquisser la courbe représentative d'une fonction du second degré exprimée sous la forme $y = ax^2 + bx + c$ en utilisant une méthode appropriée.		
Contenus d'apprentissage : Problèmes portant sur des fonctions			
MPM2D-F-Prob.1	comparer deux fonctions, en situation, au moyen de leur tableau de valeurs, de leur graphique ou de leur équation.		
MPM2D-F-Prob.2	déterminer la valeur maximale ou minimale d'une fonction du second degré au moyen de son graphique et de son équation exprimée sous les formes $y = x(ax + b) + c$, $y = a(x - r)(x - s)$ et $y = a(x - h)^2 + k$.		
MPM2D-F-Prob.3	résoudre des problèmes portant sur une fonction du second degré, à l'aide de la représentation la plus appropriée, par tâtonnements ou non.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Fonctions du second degré		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
MPM2D-F-Prob.4	interpréter des situations en résolvant intuitivement des équations et des inéquations au moyen d'un tableau de valeurs et d'un graphique, avec et sans l'aide de la technologie.		
Contenus d'apprentissage : Taux de variation			
MPM2D-F-Ta.1	identifier une fonction du second degré à partir d'un taux de variation unitaire qui est une fonction du premier degré.		
MPM2D-F-Ta.2	reconnaître que les premières différences forment une suite arithmétique.		
MPM2D-F-Ta.3	reconnaître que les deuxièmes différences de la relation définie par $y = ax^2 + bx + c$ sont égales à $2a$.		
MPM2D-F-Ta.4	résoudre des problèmes portant sur le taux de variation unitaire d'une fonction du second degré.		
Contenus d'apprentissage : Équations du second degré			
MPM2D-F-Éq.1	développer, réduire et ordonner des expressions algébriques.		
MPM2D-F-Éq.2	factoriser des trinômes et des différences de carrés.		
MPM2D-F-Éq.3	résoudre des équations du second degré par factorisation et à l'aide de la technologie.		
MPM2D-F-Éq.4	résoudre des équations du second degré à l'aide de la formule et relier les racines aux abscisses à l'origine de paraboles correspondantes.		
MPM2D-F-Éq.5	expliquer géométriquement l'existence de racines réelles et non réelles en se rapportant à la courbe associée.		
MPM2D-F-Éq.6	résoudre des problèmes en utilisant différentes formules algébriques tirées de domaines d'applications variés.		
Contenus d'apprentissage : Communication			
MPM2D-F-Com.1	définir correctement les variables utilisées dans un problème ou une expérience.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Fonctions du second degré		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
MPM2D-F-Com.2	identifier les variables utilisées dans une représentation graphique ou un tableau de valeurs.		
MPM2D-F-Com.3	expliquer les expressions *abscisse à l'origine*, *ordonnée à l'origine*, *degré d'un polynôme*, *sommet d'une parabole* et *taux de variation unitaire* et les utiliser de façon appropriée.		
MPM2D-F-Com.4	communiquer et justifier les étapes de son raisonnement en suivant les règles de l'écriture mathématique.		
MPM2D-F-Com.5	communiquer et justifier d'une façon claire et concise les étapes d'un problème ou d'une expérience en utilisant la notation appropriée.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Géométrie analytique		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
Attentes			
MPM2D-GA-A.1	modéliser et résoudre des problèmes portant sur l'intersection de droites.		
MPM2D-GA-A.2	résoudre des problèmes portant sur les segments de droite.		
MPM2D-GA-A.3	vérifier des propriétés des triangles et des quadrilatères au moyen de la géométrie analytique.		
Contenus d'apprentissage : Systèmes d'équations			
MPM2D-GA-Sys.1	déterminer de façon graphique la solution d'un système d'équations, avec et sans l'aide de la technologie.		
MPM2D-GA-Sys.2	interpréter, en situation, la solution graphique d'un système d'équations.		
MPM2D-GA-Sys.3	déterminer l'intersection de deux droites à l'aide de la méthode algébrique la plus appropriée (comparaison, substitution ou élimination).		
MPM2D-GA-Sys.4	résoudre, en situation, des problèmes portant sur des systèmes d'équations.		
Contenus d'apprentissage : Géométrie des figures planes			
MPM2D-GA-Géo.1	établir et utiliser la formule pour la distance entre deux points.		
MPM2D-GA-Géo.2	établir et appliquer la formule pour déterminer le milieu d'un segment de droite.		
MPM2D-GA-Géo.3	déterminer l'équation d'un cercle de centre (0, 0) et de rayon r.		
MPM2D-GA-Géo.4	déterminer le rayon d'un cercle de centre (0, 0) à partir de son équation.		
MPM2D-GA-Géo.5	déterminer les caractéristiques d'un triangle dont les sommets sont donnés.		
MPM2D-GA-Géo.6	déterminer les caractéristiques d'un quadrilatère dont les sommets sont donnés.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Géométrie analytique		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
MPM2D-GA-Géo.7	vérifier des propriétés géométriques de triangles et de quadrilatères dont les sommets sont donnés.		
MPM2D-GA-Géo.8	résoudre des problèmes à étapes faisant appel à la pente, à la distance et au milieu d'un segment de droite.		
Contenus d'apprentissage : Communication			
MPM2D-GA-Com.1	expliquer les expressions *système d'équations*, *solution d'un système d'équations* et les utiliser de façon appropriée.		
MPM2D-GA-Com.2	communiquer et justifier ses démonstrations ou ses explications avec des phrases complètes, ainsi qu'une notation et un vocabulaire appropriés.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Trigonométrie		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
Attentes			
MPM2D-T-A.1	résoudre des problèmes portant sur les propriétés des triangles semblables.		
MPM2D-T-A.2	résoudre des problèmes portant sur les triangles rectangles à l'aide des rapports trigonométriques.		
MPM2D-T-A.3	résoudre des problèmes portant sur des triangles acutangles.		
Contenus d'apprentissage : Propriétés des triangles semblables			
MPM2D-T-Prop.1	établir et décrire des conditions suffisantes pour que deux triangles soient semblables, avec ou sans l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.		
MPM2D-T-Prop.2	établir une proportion reliant les côtés correspondants de deux triangles semblables.		
MPM2D-T-Prop.3	déterminer les mesures manquantes de côtés de triangles semblables.		
MPM2D-T-Prop.4	résoudre, en situation, des problèmes de mesure indirecte faisant appel à des triangles semblables.		
MPM2D-T-Prop.5	établir et décrire la relation entre le rapport des côtés correspondants et le rapport des aires de triangles semblables.		
MPM2D-T-Prop.6	décrire et comparer les notions de similitude et de congruence.		
Contenus d'apprentissage : Premières notions de trigonométrie			
MPM2D-T-Pre.1	identifier l'hypoténuse et les côtés opposé et adjacent à un angle aigu dans un triangle rectangle.		
MPM2D-T-Pre.2	définir les rapports trigonométriques *sinus*, *cosinus* et *tangente* dans un triangle rectangle.		
MPM2D-T-Pre.3	résoudre des triangles rectangles.		
MPM2D-T-Pre.4	modéliser et résoudre des problèmes en deux et trois dimensions faisant appel à la trigonométrie.		

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES (théorique)			
Attentes et contenus d'apprentissage		**Cours ordinaire**	**Rattrapage**
Domaine : Trigonométrie		**Niveau**	**Niveau**
		1 2 3 4	**1 2 3 4**
Contenus d'apprentissage : Applications dans des triangles acutangles			
MPM2D-T-App.1	déterminer, par exploration, la relation entre les angles et les côtés d'un triangle acutangle à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.		
MPM2D-T-App.2	développer les lois des sinus et du cosinus pour un triangle acutangle.		
MPM2D-T-App.3	résoudre des triangles acutangles.		
MPM2D-T-App.4	résoudre des problèmes à l'aide de la trigonométrie.		
MPM2D-T-App.5	déterminer par induction et décrire les données d'un triangle qui invitent à l'utilisation des définitions, de la loi des sinus ou de la loi du cosinus.		
MPM2D-T-App.6	décrire l'utilité de la trigonométrie dans différents domaines.		
Contenus d'apprentissage : Communication			
MPM2D-T-Com.1	expliquer l'expression *triangles semblables*.		
MPM2D-T-Com.2	utiliser correctement la notation trigonométrique.		
MPM2D-T-Com.3	décrire, de façon claire et précise, la démarche suivie pour résoudre un problème, tout en définissant les inconnues utilisées.		