

Module de rattrapage, 9^e année

Principes de mathématiques

MPM1D

MODULE DE RATTRAPAGE, 9^e année

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES

MPM1D

9^e année

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Richard Emond
Équipe de rédaction : Lucien Lefebvre
Jacques Moncion
Rodrigue St-Jean
Consultation : Daniel Giguère
Michel Goulet
Donald Rousson

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.

Permission accordée au personnel enseignant des écoles de l'Ontario de reproduire ce document.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Cadre d'élaboration des esquisses de cours	7
Aperçu global du cours	9
Aperçu global de l'unité 1 : Relations	13
Activité 1.1 : Fonctions affines	14
Activité 1.2 : Taux de variation	17
Activité 1.3 : Interprétation de fonctions affines	20
Activité 1.4 : Problèmes portant sur les relations	24
Aperçu global de l'unité 2 : Géométrie analytique	33
Activité 2.1 : Caractéristiques de la droite	34
Activité 2.2 : Pentes et coordonnées à l'origine	37
Activité 2.3 : Équation d'une droite	40
Activité 2.4 : Relations entre les droites	43
Aperçu global de l'unité 3 : Mesure	49
Activité 3.1 : Théorème de Pythagore et figures planes	50
Activité 3.2 : Aire totale et volume de prismes droits et de cylindres	53
Activité 3.3 : Aire totale et volume de pyramides, de cônes et de sphères	56
Aperçu global de l'unité 4 : Géométrie	63
Activité 4.1 : Propriétés des angles : polygones et droites parallèles	64
Activité 4.2 : Bissectrices, médianes, médiatrices et hauteurs des triangles	67
Aperçu global de l'unité 5 : Puissances, équations et formules	73
Activité 5.1 : Puissances	74
Activité 5.2 : Équations et formules	77
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	83

INTRODUCTION

Le Ministère finance cette année la conception et l'élaboration de modules de rattrapage sans accréditation en 9^e 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 9^e 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 régulier de 9^e 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 régulier.

Les modules de rattrapage ont été élaborés pour les cours réguliers de Français 9^e année, cours appliqué, Français 9^e année, cours théorique, Mathématiques 9^e année, cours appliqué et Mathématiques, 9^e 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 réguliers. Ces modules, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignantes et enseignants sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter selon leurs besoins.

L'enseignant ou l'enseignante du cours régulier devrait évaluer les compétences de l'élève dans ce cours pour 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.

Chaque module de rattrapage respecte les divisions suivantes :

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

Chaque unité renferme environ 6 à 12 heures d'activités de rattrapage, ce qui représente un nombre global de 45 heures pour chaque module de rattrapage.

CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

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

APERÇU GLOBAL DU COURS (MPM1D)

Description/fondement

Ce cours porte sur la généralisation de notions de mathématiques par le biais d'expériences, d'applications et du développement de structures formelles et abstraites. Au moyen de la technologie, l'élève modélise des relations, analyse la variation de l'aire et du volume, consolide sa connaissance et sa compréhension des propriétés géométriques des figures planes, et étudie la géométrie analytique de la droite. Elle ou il fait appel à des notions abstraites pour enrichir sa compréhension des mathématiques et développer son raisonnement.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Relations

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur l'étude de la fonction affine et de ses caractéristiques en partant de ses différentes représentations et permet à l'élève d'appliquer ses connaissances pour résoudre divers problèmes. De plus, chaque activité comprend une partie de révision des concepts de base en numération.

Unité 2 : Géométrie analytique

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur l'étude de la droite. Partant de l'équation de la droite rédigée sous la forme $y = mx + b$, l'élève en relève les principales caractéristiques et les utilise pour en tracer le graphique. Les différentes formes d'équations et la relation entre les droites y sont aussi présentées et permettent à l'élève de résoudre des problèmes à l'aide de la géométrie analytique.

Unité 3 : Mesure

Durée : 9 heures

Cette unité porte sur le théorème de Pythagore, le périmètre et l'aire de figures planes, l'aire totale et le volume de solides ainsi que leurs applications dans différents contextes. L'élève explore également la relation existant entre certaines de ces mesures au moyen de problèmes concrets.

Unité 4 : Géométrie

Durée : 6 heures

Cette unité porte sur les propriétés des angles intérieurs et extérieurs des polygones ainsi que sur celles des angles formés par des droites parallèles et une sécante. L'élève revoit et utilise les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle par l'entremise de figures diverses.

Unité 5 : Puissances, équations et formules

Durée : 6 heures

Cette unité porte sur les premières lois des exposants, le sens d'un exposant nul et d'un exposant négatif ainsi que sur la notation scientifique. L'élève approfondit la méthode de résolution d'équations du premier degré de façon algébrique, y compris avec des coefficients fractionnaires en l'appliquant dans différentes situations.

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'arriverait-il à la représentation graphique de la droite si on changeait certaines conditions?»)
- le travail individuel
- les échanges et les mises en commun
- l'enseignement magistral
- les devoirs
- la rédaction et la résolution de problèmes
- 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 le 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 pendant 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 ce qui est des 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 de groupe (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 régulier). 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'évaluations 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 pour 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 franco-ontarien de ressources pédagogiques. Celles suivies de trois astérisques ne sont en vente dans aucune librairie en ce moment.

Manuels pédagogiques

BOBER, W., *et al.*, *Actimath 9*, Scarborough, Ginn Publishing Canada Inc., 1989, 440 p.

EBOS, F., *et al.*, *Mathématiques en direct 9*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière inc., 1993, 592 p.

KNILL, G., *et al.*, *Omnimaths 9, édition de l'Ontario*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière inc., 2000, 644 p.

Zimmer, D., *et al.*, *Mathématiques 9*, Laval, Groupe Beauchemin éditeur ltée, 2000, 560 p.

Médias électroniques

Cmathématique. (consulté le 8 février 2002)

<http://www.cmathematique.com>

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (MPM1D)

Relations

Description

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur l'étude de la fonction affine et de ses caractéristiques en partant de ses différentes représentations et permet à l'élève d'appliquer ses connaissances pour résoudre divers problèmes. De plus, chaque activité comprend une partie de révision des concepts de base en numération.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Relations, Géométrie analytique, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-R-A.1 - 2 - 3
MPM1D-GA-A.1 - 2
MPM1D-NA-A.1 - 4

Contenus d'apprentissage : MPM1D-R-Rep.3 - 4
MPM1D-R-Int.3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
MPM1D-R-Prob.1 - 2 - 3
MPM1D-R-Com.1 - 2 - 3 - 4
MPM1D-GA-Car.6 - 8 - 13 - 16
MPM1D-GA-Rel.2 - 3
MPM1D-GA-Com.1
MPM1D-NA-Nom.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 8
MPM1D-NA-Eq.1 - 2 - 4

Titres des activités

Durée

Activité 1.1 : Fonctions affines	180 minutes
Activité 1.2 : Taux de variation	180 minutes
Activité 1.3 : Interprétation de fonctions affines	180 minutes
Activité 1.4 : Problèmes portant sur les relations	180 minutes

ACTIVITÉ 1.1 (MPM1D)

Fonctions affines

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève représente une fonction affine sous ses diverses formes et en décrit les caractéristiques. De plus, elle ou il distingue une fonction affine d'une fonction non affine et révise les opérations de base des entiers.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Relations, Géométrie analytique, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-R-A.1 - 2
MPM1D-GA-A.2
MPM1D-NA-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM1D-R-Rep.3 - 4
MPM1D-R-Int.3 - 5
MPM1D-R-Prob.1
MPM1D-R-Com.3
MPM1D-GA-Rel.2 - 3
MPM1D-NA-Nom.1 - 2 - 8

Notes de planification

- Vérifier le profil personnel de l'élève, remis par son enseignant ou son enseignante du cours régulier de mathématiques, pour connaître ses forces et ses faiblesses de façon à déterminer les domaines nécessitant plus d'attention.
- Préparer les modèles de coût de location de planches à roulettes (soit sur feuilles à distribuer, soit sur transparent) et choisir deux situations où l'entreprise, dont la somme initiale exigée est plus élevée, demande un prix plus avantageux après la durée maximale de location (p. ex., sept heures).
- Préparer une série de points à placer dans un plan cartésien (voir *Mathématiques 9*, p. 121, pour consulter un modèle complet).
- Tracer, sur transparent, les graphiques qui correspondent aux deux situations modèles.
- Préparer des exercices qui portent sur les trois types de représentations des fonctions affines (équation, tableau de valeurs, graphique).
- Préparer quelques exemples d'expressions composées de nombres entiers et une série d'exercices qui porte sur les entiers relatifs.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève deux offres de location de planches à roulettes telles que celles décrites dans l'exemple suivant : Deux magasins d'articles de sport louent des planches à roulettes à montant fixe initial et à taux horaire différents. La firme Quiroule exige un montant forfaitaire de 2,50 \$ en plus de 0,50 \$ par heure de location. Quant à la boutique Supersport, elle fixe son montant forfaitaire à 1,00 \$ et exige ensuite 1,00 \$ par heure de location. Dans les deux cas, la durée minimale de location est de sept heures.
- Discuter avec l'élève des diverses façons de calculer le prix d'une location et des méthodes qui permettent de comparer les prix offerts par les deux entreprises. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Plan cartésien

- Demander à l'élève de préparer un plan cartésien, de repérer l'origine ainsi que les axes, puis d'ajouter une échelle de valeurs à chacun d'eux afin de vérifier ses connaissances.
- Inviter l'élève à placer un certain nombre de points sur le plan cartésien en s'assurant d'en choisir dans chaque quadrant ainsi que sur les axes.
- S'assurer que chaque point est bien marqué (voir les exercices dans *Mathématiques 9*, p.122), soit par observation, soit en invitant l'élève à venir placer ou marquer des points sur un plan cartésien projeté à l'écran. **(ED)**

Fonctions affines

- Vérifier les connaissances de l'élève au moyen d'une discussion portant sur les relations, les tableaux de valeurs et les graphiques, puis lui demander de remplir un tableau de valeurs à l'aide d'une équation, de placer les points obtenus dans le plan cartésien et d'en tracer le graphique.
- Corriger le travail de l'élève au tableau ou à l'aide d'un transparent. **(ED)**
- Faire calculer à l'élève le coût de location en fonction d'une heure de location, de deux heures, de trois heures, etc., puis l'inviter à noter les résultats obtenus pour chacune des deux boutiques dans deux tableaux de valeurs séparés.
- Vérifier les données obtenues à l'aide de questions et de réponses. **(EF)**
- Demander à l'élève de tracer, sur le même plan cartésien et sans l'aide d'outils techniques, les deux graphiques qui correspondent aux valeurs obtenues.
- Présenter, sur transparent, les droites tracées par l'élève. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer et d'interpréter les valeurs des ordonnées à l'origine.
- Demander à l'élève de déterminer, à l'aide du graphique, le point d'intersection des deux droites.
- Amener l'élève à interpréter, à l'aide d'une discussion, la signification du point de rencontre de ces deux droites. **(ED)**
- Décrire à l'élève ce que sont une fonction affine et une fonction non affine, puis lui demander de repérer les courbes tracées et de les classer en tant que fonctions affines ou non affines. **(EF)**

- Demander à l'élève de tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, les graphiques qui correspondent aux tableaux de valeurs construits précédemment, puis d'en déterminer l'équation.
- Amener l'élève, à l'aide d'une discussion, à établir des liens entre les trois types de représentations. **(EF)**
- Permettre à l'élève, au moment d'une discussion, de définir l'expression *fonction affine* et de décrire ses caractéristiques en tenant compte d'une des représentations. **(EF)**
- Remettre à l'élève un exercice où il faut représenter les deux autres types de fonctions affines en tenant compte d'une représentation donnée, déterminer si une fonction est affine ou non en tenant compte de ses différentes représentations, puis comparer deux fonctions au moyen de leurs tableaux de valeurs et de leurs graphiques (voir *Omnimaths 9*, p. 253, 257 et 258; *Mathématiques 9*, p.103, 107, 116 et 128 et *Mathématiques en direct 9*, p. 375).
- Corriger le travail au tableau ou remettre les solutions à l'élève. **(EF)**
- Permettre à l'élève d'examiner son profil personnel et d'y indiquer son niveau de compréhension des concepts présentés à l'occasion de cette activité.

Révision des concepts de base : les entiers

- Demander à l'élève d'évaluer, sans l'aide de la calculatrice, quelques expressions formées de nombres entiers.
- Corriger, avec le groupe-classe, les exercices assignés. **(ED)**
- Revoir avec l'élève les règles qui régissent les opérations avec les nombres entiers ainsi qu'avec les entiers relatifs.
- Former des petites équipes et remettre à chacune d'elles un exercice qui porte sur les entiers et les entiers relatifs.
- Inviter l'élève à évaluer la vraisemblance de ses résultats à l'aide du calcul mental et de l'estimation.
- Corriger ces exercices en invitant l'élève à venir écrire sa réponse au tableau. **(EF)**
- Assigner en devoir à l'élève des exercices tels que ceux retrouvés dans *Omnimaths 9*, p. 3, 37, 44 et 45; *Mathématiques en direct 9*, p. 89 à 91, 93, 95, 97, 98, 100, 101, 118 et 119 et *Actimath*, p. 34 à 59.

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)

ACTIVITÉ 1.2 (MPM1D)

Taux de variation

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève calcule le taux de variation d'une fonction affine en partant d'une de ses représentations et associe un taux de variation constant à une fonction affine. Elle ou il découvre que le fait de changer certaines données (p. ex., la valeur des paramètres m et b dans l'équation $y = mx + b$) se répercute sur le graphique et l'équation d'une fonction, puis exécute des opérations mathématiques de base sur des nombres rationnels.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Relations, Géométrie analytique, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-R-A.2 - 3
MPM1D-GA-A.1 - 2
MPM1D-NA-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM1D-R-Int.3 - 5 - 7 - 8 - 9
MPM1D-R-Com.3
MPM1D-GA-Car.6 - 8 - 13 - 16
MPM1D-GA-Com.1
MPM1D-NA-Nom.1 - 2 - 3 - 5 - 8

Notes de planification

- Préparer un exemple, sur feuille ou sur transparent, d'une situation qui comporte divers taux de variation (p. ex., un véhicule tout-terrain qui parcourt divers tronçons d'une piste d'essai).
- Préparer un exercice où l'élève doit déterminer le taux de variation d'une fonction en partant de son équation, de son tableau de valeurs ou de son graphique.
- Préparer un exercice où l'élève doit passer d'une des représentations de la fonction affine aux deux autres représentations.
- Préparer des exemples de familles de droites de même pente et des exemples de familles de droites de même ordonnée à l'origine.
- Préparer des exercices où l'élève doit trouver la valeur de m et de b en partant de l'équation d'une fonction affine ou déterminer son équation en partant des valeurs de m et de b .
- Préparer une feuille d'exercices qui portent sur les opérations de base à exécuter sur les nombres rationnels de forme fractionnaire ainsi que ceux de forme décimale et sur laquelle est indiqué l'ordre des opérations.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève la situation suivante : Une nouvelle loi exige que tout conducteur et toute conductrice de véhicule motorisé, quel qu'en soit le type, possède un permis de conduire. Pour obtenir le droit de conduire son véhicule tout-terrain, Marc se rend à une piste, spécialement aménagée à cet effet, divisée en tronçons de vitesse contrôlée (on y trouve divers revêtements de pistes, des côtes, des feux de circulation, des ponts, des sections de haute vitesse, etc.). Marc effectue son parcours et obtient ses résultats qui lui sont fournis, en mètres/seconde, de la façon suivante : $\{(0, 0), (1, 5), (2, 10), (3, 15), (4, 20), (5, 55), (6, 90), (7, 90), (8, 90), (9, 95) \text{ et } (10, 100)\}$.
- Inviter l'élève à discuter de la signification de ces données. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Relations et taux de variation

- Remettre à l'élève, par écrit, les données des tableaux de valeurs ci-dessous où t représente le temps en secondes et d représente la distance parcourue en mètres :

tronçon 1	
t	d
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20

tronçon 2	
t	d
4	20
5	55
6	90

tronçon 3	
t	d
6	90
7	90
8	90

tronçon 4	
t	d
8	90
9	95
10	100

- Inviter l'élève à placer les points sur un plan cartésien et à les relier dans le bon ordre.
- Expliquer à l'élève, au tableau et à l'aide de ces données, la façon de calculer les premières différences du tronçon 1.
- Définir, au moyen d'une discussion, le taux de variation.
- Demander à l'élève de calculer les premières différences ainsi que le taux de variation des autres tronçons.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(EF)**
- Faire remarquer à l'élève que les taux de variation successifs sont différents et lui permettre d'établir le lien avec le fait que les segments de droites ont des inclinaisons différentes. **(EF)**
- Amener l'élève à visualiser le taux de variation sur le graphique.

Taux de variation, fonctions affines et non affines

- Inviter l'élève à déterminer si la fonction est affine ou non affine et à justifier sa réponse.
- Faire rédiger l'équation qui représente les données du premier segment.

- Amener l'élève à établir le lien entre le coefficient de la variable et le taux de variation.
- Assigner à l'élève des exercices, tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 9*, p. 253, 257, 258 et *Mathématiques 9*, p. 128, où il faut déterminer le taux de variation d'une fonction en partant de son équation, de son tableau de valeurs ou de son graphique, puis d'indiquer s'il s'agit d'une fonction affine ou non affine. **(EF)**
- Remettre à l'élève des exercices où il faut passer d'une des représentations de la fonction affine aux deux autres représentations.
- Inviter l'élève à corriger les exercices précédents à l'aide de ses pairs ou en présentant son travail au tableau. **(EF)**

Droite rédigée sous la forme $y = mx + b$

- Amener l'élève à établir le lien entre l'équation $y = mx + b$, les rôles de m et de b dans l'équation et leurs rôles dans la représentation graphique. **(ED)**
- Faire tracer à l'élève, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, une série d'équations de droites qui se distinguent uniquement par leur taux de variation pour lui faire découvrir le rôle de m dans l'équation $y = mx + b$.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(EF)**
- Faire tracer à l'élève, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, une série d'équations de droites, qui se distinguent uniquement par la valeur de l'ordonnée à l'origine, afin de lui faire découvrir le rôle de b dans l'équation $y = mx + b$.
- Amener l'élève à résumer, au moment d'une discussion, le rôle des valeurs de m et de b dans l'équation $y = mx + b$. **(EF)**
- Remettre à l'élève un exercice où il faut déterminer le taux de variation et l'ordonnée à l'origine en partant de l'équation d'une fonction affine ainsi que déterminer l'équation lorsqu'on lui fournit le taux de variation et l'ordonnée à l'origine d'une fonction affine.
- Remettre à l'élève une feuille de réponses pour lui permettre de s'autocorriger. **(EF)**

Révision des concepts de base : les nombres rationnels

- Présenter à l'élève quelques exemples de chacune des opérations de base avec les nombres rationnels; veiller à ce que ces exemples comportent plusieurs opérations.
- Demander à l'élève de vérifier son travail, à l'aide de ses pairs, en utilisant l'estimation comme moyen de vérification des réponses. **(EF)**
- Corriger ce travail oralement avec le groupe-classe. **(EF)**
- Former des équipes et leur remettre des exercices qui portent sur les nombres rationnels tels que ceux trouvés dans *Omnimaths 9*, p. 98, 121 à 123, 129, 131, 132, 137 et 142; *Mathématiques 9*, p 13 et 14; *Mathématiques en direct 9*, p 149, 154, 158, 162, 165 et 167 ainsi que dans *Actimath 9*, p. 69, 71, 72, 75, 81, 82 et 87 à 89.
- Permettre à l'élève de vérifier ses réponses en les comparant à celles de ses pairs ou lui remettre une feuille de réponses. **(EF)**

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)

ACTIVITÉ 1.3 (MPM1D)

Interprétation de fonctions affines

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise la technologie pour établir des liens entre les différentes représentations d'une fonction affine. Elle ou il revoit aussi les rapports, les taux et les pourcentages et applique ces notions à des situations concrètes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Relations, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-R-A.3
MPM1D-NA-A.1

Contenus d'apprentissage : MPM1D-R-Int.4 - 5 - 6 - 7
MPM1D-R-Com.1 - 2
MPM1D-NA-Nom.6

Notes de planification

- Préparer un exemple qui permet de faire ressortir les liens entre les différentes représentations d'une fonction affine.
- Préparer une série d'exercices où l'on fournit à l'élève l'équation d'une fonction affine, dans le but de lui permettre d'établir des liens avec le tableau de valeurs, le taux de variation et le graphique.
- Préparer une série d'exercices où l'on fournit à l'élève deux points, dont l'ordonnée à l'origine, pour lui faire calculer le taux de variation entre ces points, puis rédiger l'équation.
- Préparer des graphiques de fonctions affines à reproduire à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Préparer une série d'exemples de situations concrètes qu'on peut représenter par des fonctions affines ainsi qu'une série d'équations de fonctions affines qu'on peut appliquer à des situations concrètes.
- Préparer une série d'exercices qui comportent des graphiques et des tableaux de valeurs qui serviront à l'interpolation et à l'extrapolation de valeurs.
- Trouver, dans les journaux ou dans divers magazines, des exemples de publicités où l'on affiche des pourcentages (30 % de réduction), des fractions ($1/2$ prix), etc.
- Préparer une feuille de définitions et d'explications qui portent sur les rapports, les taux et les pourcentages.
- Préparer un exercice qui porte sur les rapports, les taux et les pourcentages.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève la situation suivante : Le magasin où tu as acheté ta planche à roulettes répare aussi les véhicules tout-terrain. Tu sais que la facture d'une réparation comprend des frais fixes et un taux horaire. Un de tes amis a payé 205 \$ pour faire faire une réparation qui a nécessité cinq heures de travail alors que ta cousine a payé 115 \$ pour faire faire une réparation qui a nécessité deux heures et demie de travail. Tu aimerais savoir la façon exacte de calculer la tarification, car tu sais que le moteur de ton propre véhicule tout-terrain doit être réparé, mais tu redoutes le coût puisque le problème requiert neuf heures de travail. Tu es convaincu qu'un graphique dans un plan cartésien va t'aider à comprendre la tarification.
- Inviter l'élève à présenter les données de la situation à l'aide d'un graphique.
- Former des petites équipes et les inviter à répondre aux questions suivantes :
 - Combien coûtera la réparation qui nécessite neuf heures de travail?
 - Quel est le taux fixe exigé?
 - Quel est le taux horaire demandé?
 - Si une amie a payé 151 \$ pour faire faire une réparation, combien d'heures de travail cette réparation a-t-elle nécessité?
- Discuter avec l'élève des réponses obtenues. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Liens entre les diverses représentations de fonctions

- Revoir avec l'élève les concepts étudiés aux activités 1.1 et 1.2 en donnant une équation, telle que $y = 2x + 3$, puis lui demander de remplir le tableau de valeurs correspondant où $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$, de calculer les premières différences ainsi que le taux de variation, de tracer le graphique correspondant et de déterminer l'ordonnée à l'origine du graphique.
- Corriger le travail de l'élève oralement et par observation. **(ED)**
- Assigner à l'élève une série d'exercices où l'on fournit l'équation d'une fonction affine, puis lui demander d'établir des liens avec le tableau de valeurs, le taux de variation et le graphique.
- Inviter l'élève à vérifier ses réponses en les comparant à celles de ses pairs. **(EF)**
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus afin de s'assurer qu'elle ou il associe les valeurs de m et de b , de l'équation $y = mx + b$, au taux de variation et à l'ordonnée à l'origine, respectivement.
- Demander à l'élève de résoudre des équations où l'on donne le taux de variation et l'ordonnée à l'origine.
- Vérifier oralement les réponses de l'élève. **(EF)**
- Présenter à l'élève un exemple où l'on calcule le taux de variation en partant de deux points donnés, dont l'un est l'ordonnée à l'origine, puis rédiger l'équation de la fonction.
- Permettre à l'élève d'effectuer quelques problèmes similaires, puis vérifier ses réponses oralement ou avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer l'équation d'une fonction affine pour laquelle on fournit un ensemble de couples ordonnés (dont un est l'ordonnée à l'origine) ou son graphique.
- Vérifier les résultats de l'élève au moyen de questions et de réponses. **(EF)**

- Présenter à l'élève le graphique d'une fonction affine, puis lui demander de le reproduire exactement à l'aide de sa calculatrice à capacité graphique (pour ce faire, il faut déterminer l'ordonnée à l'origine, calculer le taux de variation et rédiger l'équation avant de tracer le graphique).
- Corriger le travail de l'élève par observation. **(EF)**
- Assigner à l'élève d'autres graphiques de fonctions affines à reproduire, puis l'inviter à corriger son travail avec l'aide de ses pairs. **(EF)**

Situations concrètes représentées par des fonctions affines

- Animer un remue-méninges pour amener l'élève à trouver des situations concrètes qui peuvent être représentées par des fonctions affines (p. ex., la distance parcourue par un objet qui se déplace à une vitesse constante, le revenu d'une personne qui travaille à un taux horaire fixe).
- Choisir une des situations mentionnées par l'élève ou lui expliquer, à l'aide de l'exemple ci-après, la façon de représenter une situation concrète à l'aide de l'équation d'une fonction affine :
 Un avion se trouve à une altitude de 400 m et monte à une vitesse de 30 m la minute. Rédige l'équation qui représente l'altitude de l'avion en fonction du temps.
- Inviter l'élève à rédiger quelques équations en partant de situations concrètes, puis les corriger, au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève l'équation d'une fonction affine, puis l'inviter à décrire, avec le groupe-classe, une situation qui correspond à cette équation.
- Former des équipes de deux ou de trois élèves, leur présenter une deuxième équation, puis les inviter à décrire une situation qui correspond à cette équation.
- S'assurer que l'élève définit bien les variables utilisées dans l'équation.
- Inviter chaque équipe à présenter sa description. **(EF)**

Interpolation et extrapolation

- Présenter à l'élève, à l'aide de l'exemple de l'avion, les notions d'interpolation et d'extrapolation, puis lui demander de déterminer, en partant du graphique, le temps requis pour atteindre une certaine altitude ou l'altitude atteinte après un temps donné.
- Faire remarquer à l'élève l'importance de la précision dans la construction du graphique par rapport aux valeurs obtenues par interpolation et extrapolation.
- Remettre à l'élève une série de graphiques et de tableaux de valeurs dont il faut tracer le graphique, puis en partant desquels il faut interpoler ou extrapoler des valeurs.
- Corriger le travail de l'élève oralement et par observation. **(EF)**

Application des concepts

- Remettre à l'élève des exercices tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 9*, p. 253, 257, 258, 265 à 268, 407, 408, 418, 419, 423 et 428 ou dans *Mathématiques 9*, p. 124, 127, 128 et 133.
- Inviter l'élève à faire la correction de son travail à l'aide de ses pairs. **(EF)**

Révision des rapports, des taux et des pourcentages

- Présenter à l'élève des exemples de publicités ou d'autres articles imprimés où l'on trouve des pourcentages, des fractions, etc., puis discuter de la signification de ces nombres. **(ED)**

- Distribuer à l'élève la feuille de définitions et d'explications qui porte sur les rapports, les taux et les pourcentages.
- Présenter à l'élève quelques exemples de problèmes qui comportent des rapports, des taux et des pourcentages dans le but de revoir ces concepts.
- Remettre à l'élève une série d'exercices tels que ceux suggérés dans *Omnimaths 9*, p. 54, 55, 64, 69, 71, 73, 77, 78, 83 et 84; *Mathématiques 9*, p. 15 et 16 ou dans *Mathématiques en direct 9*, p. 219, 220, 223, 227, 229, 231, 233 et 235, et lui demander de les faire individuellement.
- Faire la correction oralement ou inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau et à l'expliquer. (EF)

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)

ACTIVITÉ 1.4 (MPM1D)

Problèmes portant sur les relations

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève résout des problèmes qui portent sur les relations en faisant appel aux différentes représentations d'une fonction, puis simplifie des expressions numériques en respectant l'ordre des opérations.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Relations, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-R-A.3
MPM1D-NA-A.1 - 4

Contenus d'apprentissage : MPM1D-R-Prob.2 - 3
MPM1D-R-Com.4
MPM1D-NA-Nom.1 - 2
MPM1D-NA-Eq.1 - 2 - 4

Notes de planification

- Préparer des problèmes qui portent sur les relations et qui font appel à différentes stratégies de résolution de problèmes.
- Préparer deux transparents : un premier qui décrit les différentes stratégies de résolution de problèmes et un deuxième qui illustre les différentes représentations d'une relation.
- Préparer des cartons en écrivant sur chacun un nombre et son nombre correspondant arrondi à la dizaine, à la centaine ou au millier près.
- Préparer des exercices qui portent sur l'arrondissement, le positionnement et l'ordre des opérations.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Donner à l'élève le problème ci-dessous et animer une discussion portant sur les stratégies qu'on peut utiliser pour le résoudre : Jean vend des billets pour aider une oeuvre de charité. Il

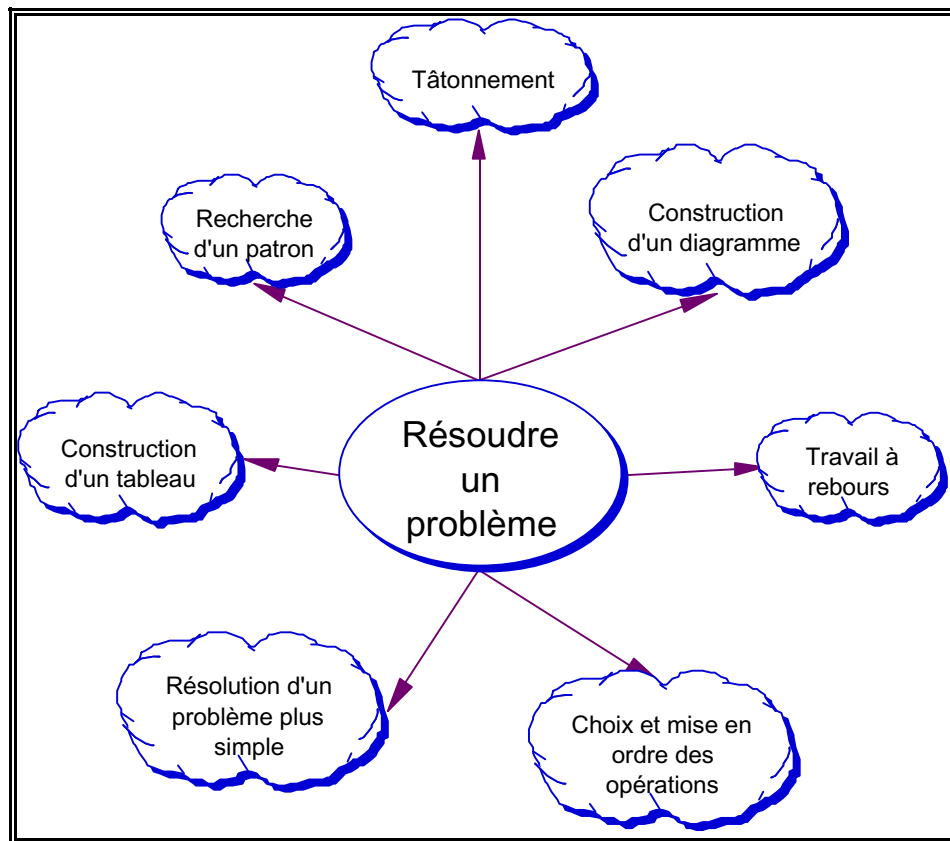
y a 40 billets dans un livret; le premier billet se vend 0,25 \$, le deuxième 0,50 \$, le troisième 0,75 \$, et ainsi de suite. Combien d'argent rapporte la vente d'un livret complet?

- Inviter l'élève à donner des stratégies pour résoudre le problème. **(ED)**
- Demander à l'élève de nommer des exemples où il est utile d'utiliser l'estimation.
- Demander à l'élève la raison pour laquelle il est utile d'utiliser l'estimation.
- Revoir avec l'élève la terminologie propre aux relations. **(ED)**

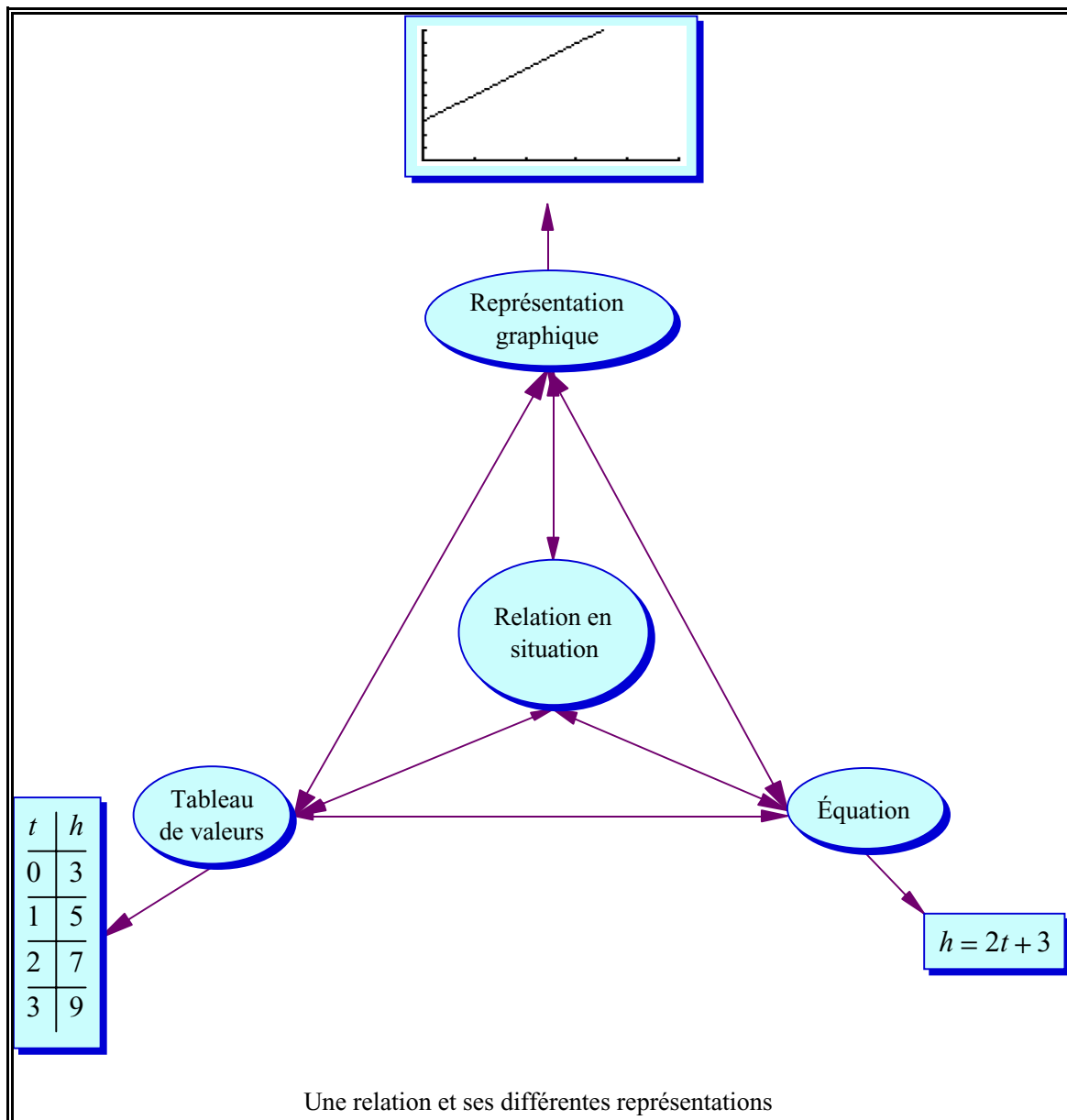
Expérimentation/Exploration/Manipulation

Résolution de problèmes

- Présenter à l'élève le diagramme ci-dessous en lui expliquant les différentes stratégies qu'on peut utiliser pour résoudre un problème.



- Présenter également à l'élève le diagramme ci-dessous en expliquant l'importance de faire le lien entre les différentes représentations d'une relation.



- Former des équipes de deux.
- Rappeler à l'élève le problème de la mise en situation.
- Demander à l'élève de résoudre ce problème à sa façon.
- Effectuer avec l'élève un retour sur les différentes stratégies utilisées pour résoudre le problème. **(EF)**
- Présenter à l'élève un autre problème du même genre, mais en modifiant les prix : le premier billet se vend 0,03 \$, le second 0,06 \$, le troisième 0,09 \$, et ainsi de suite. Si le livret contient 200 billets, quel montant d'argent rapporte la vente d'un livret complet?
- Effectuer avec l'élève un retour sur les différentes stratégies utilisées. **(EF)**

- Présenter à l'élève d'autres problèmes à résoudre qui font appel à différentes stratégies tels que ceux qui suivent :
 - a) Chaque note de musique correspond à une fréquence. Plus la note est aiguë, plus la fréquence est élevée. Le tableau ci-dessous donne la fréquence approximative de certaines notes. En supposant que cette relation est affine, remplis le tableau de valeurs suivant :

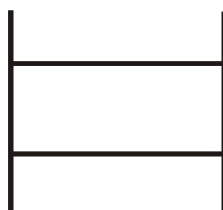
Numéro de la note	1	3	5	6		8	11	20	
Fréquence	260	290	330	350	440		525		600

- b) Le tableau ci-dessous représente le nombre d'années de scolarité et le salaire moyen de la population.

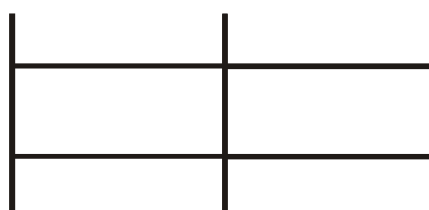
Nombre d'années de scolarité	10	11	14	15	18
Salaire moyen	18 000 \$	23 000 \$	38 000 \$	44 000 \$	59 000 \$

Détermine le taux horaire d'une personne qui compte 25 années de scolarité et qui travaille huit heures par jour, 240 jours par année.

- c) Un fermier construit une clôture selon le modèle suivant.



Une section
4 morceaux de bois



Deux sections
7 morceaux de bois

Si les morceaux de bois mesurent deux mètres de longueur chacun, combien mesurera la clôture si le fermier utilise 301 de ces morceaux de bois?

- Encourager l'élève à utiliser la calculatrice à capacité graphique.
- Laisser l'élève explorer les divers façons de résoudre le problème, puis lui demander d'expliquer au groupe-classe la démarche qu'elle ou il a privilégiée. **(EF)**
- Demander à une autre équipe d'expliquer sa démarche et poursuivre de cette façon jusqu'à ce que stratégies aient été présentées. **(EF)**
- Assigner à l'élève d'autres problèmes qui portent sur les relations, mais qui font appel à différentes représentations et à différentes stratégies.
- Inviter l'élève à venir transcrire sa solution au tableau et à l'expliquer clairement. **(EF)**

Révision des concepts de base : arrondissement, positionnement et ordre des opérations

Note : Cette activité se fait sans calculatrice et sert à développer le sens du nombre chez l'élève.

Arrondissement de nombres

- Placer, dans un sac, des cartons où sont écrits un nombre et son nombre correspondant arrondi à la dizaine, à la centaine ou au millier près.
- Demander à l'élève de piger un carton et d'indiquer si le nombre est arrondi à la dizaine, à la centaine ou au millier près.
- Corriger chaque réponse oralement, au fur et à mesure. **(ED)**
- Assigner à l'élève un exercice où il faut arrondir des nombres à la dizaine, à la centaine et au millier près.
- Effectuer la correction oralement ou avec l'aide des pairs. **(EF)**

Simplification d'expressions numériques par positionnement

- Présenter à l'élève, au tableau, des exemples tels que ceux ci-après qui lui expliquent la façon d'additionner des expressions en utilisant le positionnement :
Exemple : Évaluer l'expression $12 + 28 + 24 + 26$ à l'aide du positionnement ($12 + 28 + 24 + 26 = 40 + 50 = 90$).
- Faire remarquer à l'élève que cette notation permet de minimiser l'effort du calcul puisqu'elle ou il utilise sa mémoire et se concentre sur une chose à la fois.
Exemple : Évaluer l'expression $27 + 19 + 23 + 31$ à l'aide du positionnement ($27 + 19 + 23 + 31 = 27 + 23 + 19 + 31 = 50 + 50 = 100$).
- Assigner à l'élève quelques exercices à faire individuellement et corriger à l'aide de questions et de réponses. **(EF)**
- Utiliser le positionnement pour faire évaluer par l'élève des expressions numériques qui, comme dans l'exemple ci-après, comprennent des additions et des soustractions contenant des paires de nombres dont la somme ou la différence est un multiple de 10 :
Exemple : Évaluer l'expression $42 \& 33 + 53 \& 12$, à l'aide du positionnement ($42 \& 33 + 53 \& 12 = 42 \& 12 + 53 \& 33 = 30 + 20 = 50$).
- Assigner à l'élève quelques exercices de ce genre à faire individuellement, puis, à corriger oralement. **(EF)**
- Utiliser le positionnement pour faire évaluer par l'élève des expressions numériques qui, comme dans les exemples ci-après, contiennent des multiplications :
Exemple 1 : Évaluer l'expression $5 \times 2 \times 7 \times 6$ à l'aide du positionnement ($5 \times 2 \times 7 \times 6 = 10 \times 42 = 420$).
Exemple 2 : Évaluer l'expression $9 \times 25 \times 3 \times 4$ à l'aide du positionnement ($9 \times 25 \times 3 \times 4 = 9 \times 3 \times 25 \times 4 = 27 \times 100 = 2700$).
- Assigner à l'élève quelques exercices de ce genre à faire individuellement, puis les corriger oralement. **(EF)**

Ordre des opérations

- Revoir avec l'élève les lois de l'ordre des opérations.
- Donner à l'élève des expressions simples telles que $(2 \& 3) \& (5 + 7)$ ou $3(\& 3 \& 4) + (\& 3 + 7)$ à simplifier, puis corriger oralement. **(EF)**

- Présenter à l'élève d'autres expressions qui comportent des nombres entiers et les quatre opérations, puis recommencer avec des expressions simples qui comportent des nombres rationnels et les quatre opérations.
- Vérifier les réponses de l'élève à l'aide des paires ou oralement. **(EF)**

Fin de l'unité

- Permettre à l'élève d'indiquer sur sa fiche de rendement personnel (ou sur son profil personnel) son niveau de compréhension des concepts étudiés au cours de cette unité.
- Faire passer à l'élève une tâche d'évaluation sommative sous forme de test papier-crayon qui porte sur les quatre activités de l'unité 1. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative portant sur les fonctions, leurs caractéristiques, leurs différentes représentations ainsi que sur les concepts de base en numération à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant une grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une compréhension des concepts de relations et de fonctions affines;
 - reconnaître des fonctions affines sous différentes formes de représentations;
 - connaître les caractéristiques des fonctions affines;
 - évaluer des expressions numériques en respectant l'ordre des opérations.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - déterminer l'équation d'une fonction affine en partant des deux autres représentations;
 - résoudre des problèmes qui portent sur des fonctions affines.
 - Communication
 - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques propres aux fonctions affines;
 - présenter les étapes de son raisonnement par écrit.
 - Mise en application
 - tracer la représentation graphique de fonctions affines;
 - établir le lien entre les trois représentations d'une fonction;
 - illustrer une fonction affine sous ses autres représentations;
 - résoudre des problèmes à l'aide de rapports, de taux et de pourcentages.

Annexes

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

Annexe MPM1D 1.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Relations

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - démontre une compréhension des concepts de relations et de fonctions affines. - reconnaît des fonctions affines sous différentes formes de représentations. - connaît les caractéristiques des fonctions affines. - évalue des expressions numériques en respectant l'ordre des opérations.	L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technique.	L'élève démontre une compréhension partielle des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec une certaine exactitude.	L'élève démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.	L'élève démontre une compréhension approfondie des concepts, choisit l'algorithme le plus efficace et l'exécute par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : - détermine l'équation d'une fonction affine en partant des autres représentations. - résout des problèmes qui portent sur les fonctions affines.	L'élève suit des raisonnements mathématiques simples et applique les étapes d'un processus 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 d'un processus 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 d'un processus 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 d'un processus de résolution de problèmes avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion.

<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise la langue, les symboles, les conventions propres aux mathématiques. - présente les étapes de son raisonnement par écrit.	L'élève utilise rarement la langue, les conventions et les symboles appropriés avec efficacité , et communique son raisonnement avec peu de clarté et en donnant des explications limitées .	L'élève utilise parfois la langue, les conventions et les symboles appropriés avec efficacité , et communique son raisonnement avec une certaine clarté et en donnant certaines explications .	L'élève utilise souvent la langue, les conventions et les symboles appropriés avec efficacité , et communique son raisonnement avec une grande clarté et en donnant des explications complètes .	L'élève utilise toujours ou presque toujours la langue, les conventions et les symboles appropriés avec une grande efficacité , et communique son raisonnement avec une très grande clarté et concision en donnant des explications complètes .
<i>Mise en application</i>				
L'élève : - trace la représentation graphique de fonctions affines. - établit le lien entre les trois représentations d'une fonction. - présente une fonction affine sous ses autres représentations. - résout des problèmes en utilisant les rapports, les taux et les pourcentages.	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 à 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.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (MPM1D)

Géométrie analytique

Description

Durée : 12 heures

Cette unité porte sur l'étude de la droite. Partant de l'équation de la droite rédigée sous la forme $y = mx + b$, l'élève en relève les principales caractéristiques et les utilise pour en tracer le graphique. Les différentes formes d'équations et la relation entre les droites y sont aussi présentées et permettent à l'élève de résoudre des problèmes à l'aide de la géométrie analytique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Géométrie analytique, Numération et algèbre

Attentes : MPM1P-GA-A.1 - 2 - 3
MPM1P-NA-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM1P-GA-Car.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10- 11- 12 - 13 - 14 -
15 - 16 - 17
MPM1P-GA-Rel.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
MPM1P-GA-Com.1 - 2 - 3
MPM1P-NA-Mani.1 - 2
MPM1P-NA-Com.3

Titres des activités

Durée

Activité 2.1 : Caractéristiques de la droite	180 minutes
Activité 2.2 : Pentes et coordonnées à l'origine	180 minutes
Activité 2.3 : Équation d'une droite	180 minutes
Activité 2.4 : Relations entre les droites	180 minutes

ACTIVITÉ 2.1 (MPM1D)

Caractéristiques de la droite

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie la droite et établit le lien avec la fonction affine. Elle ou il détermine si une équation représente une droite ou non, puis se familiarise avec la pente et l'ordonnée à l'origine en faisant appel à l'équation $y = mx + b$. L'activité se termine par une révision des opérations de base avec les polynômes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Géométrie analytique, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-GA-A.1
MPM1D-NA-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-GA-Car.1 - 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 9 - 13
MPM1D-GA-Com.1 - 3
MPM1D-NA-Mani.1
MPM1D-NA-Com.3

Notes de planification

- Préparer un plan cartésien sur transparent.
- Rédiger les instructions pour représenter une relation à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Préparer une feuille divisée en cinq colonnes intitulées comme suit : Équation, Esquisse de la courbe, Droite (oui ou non), Pente et Ordonnée à l'origine, puis y transcrire les équations.
- Préparer quelques tableaux de valeurs dans le but de faire calculer les premières différences.
- Préparer des exercices qui portent sur les substitutions, l'addition et la soustraction de polynômes ainsi que sur la multiplication de polynômes par un monôme.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève un plan cartésien à l'aide du rétroprojecteur et lui demander d'y associer le plus de termes possible (p. ex., quadrant, axe, origine). **(ED)**

- Tracer une droite sur ce plan cartésien et amener l'élève à énumérer le vocabulaire qui s'y rattache (p. ex., l'abscisse à l'origine, l'ordonnée à l'origine, la pente). **(ED)**
- Demander à l'élève de noter la terminologie associée au plan cartésien.
- Remettre à l'élève un ensemble de points, les lui faire placer dans le plan cartésien, puis relier par une droite.
- Inviter l'élève à corriger son travail avec l'aide de ses pairs. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Graphiques de droites

- Remettre à l'élève un résumé des instructions pour représenter une relation à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Distribuer à l'élève la feuille d'équations, lui faire tracer les graphiques, puis lui demander d'y noter ses observations.
- Permettre à l'élève de vérifier ses graphiques avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus, puis l'amener à prendre conscience que l'équation donnant une droite possède des variables avec l'exposant 1 seulement, alors que toutes les équations ayant des variables avec des exposants autre que 1 ne donnent pas une droite. **(EF)**
- Demander à l'élève de trouver la forme de l'équation qui donne une droite comme graphique.
- Inviter l'élève à analyser ses résultats pour lui faire découvrir le lien entre la valeur de l'ordonnée à l'origine des droites tracées, et la valeur de b dans les équations sous la forme $y = mx + b$.

Pente de segments de droites et premières différences

- Tracer un segment de droite dans le premier quadrant d'un plan cartésien, pour montrer à l'élève la façon de calculer la pente en utilisant le déplacement horizontal et le déplacement vertical.
- Noter les coordonnées des extrémités, puis inviter l'élève à calculer la valeur du déplacement horizontal et du déplacement vertical.
- Présenter ensuite à l'élève la formule utilisée pour calculer la pente.
- Demander à l'élève de calculer la pente du segment tracé ci-dessus en utilisant les valeurs qu'elle ou il a obtenues.
- Inviter l'élève à vérifier son travail avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices où il faut calculer la pente de segments dont les coordonnées des extrémités sont données.
- Effectuer la correction des exercices au tableau ou oralement. **(EF)**
- Établir, à l'aide d'exemples, le lien entre un tableau de valeurs et les couples ordonnés.
- Inviter l'élève à dresser le tableau de valeurs de l'équation $y = -2x + 5$ en lui demandant d'utiliser des intervalles de 1 ($\Delta x = 1$).
- Faire calculer le taux de variation ainsi que la pente du segment.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(EF)**
- Demander à l'élève de répéter les mêmes étapes en utilisant l'équation $y = 3x - 5$, et des intervalles constants mais plus grands que 1 ($\Delta x > 1$).
- Amener l'élève, au moment d'une discussion, à établir le lien entre le taux de variation et la pente d'un segment de droite.

- Demander à l'élève de faire quelques exercices de calcul de pente d'un segment de droite en partant de tableaux de valeurs, de deux points donnés sur un plan cartésien ou d'équations.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**

Équations de droites

- Fournir à l'élève la valeur d'une pente et celle de l'ordonnée à l'origine, puis lui demander de rédiger une équation sous la forme $y = mx + b$ qui représente cette droite.
- Répéter ce genre d'exercice à quelques reprises et corriger oralement. **(EF)**
- Demander à l'élève de rédiger l'équation de droites qui passent par deux points dont l'un est l'ordonnée à l'origine.
- Inviter l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices tels que ceux proposés dans *Omnimaths 9*, p. 400, 401, 418 à 420, 428, 429 et 433 ou dans *Mathématiques 9*, p. 263 à 266.
- Permettre à l'élève de s'autocorriger à l'aide des réponses fournies. **(EF)**

Révision : Manipulation d'expressions algébriques

- Discuter avec l'élève de l'importance des variables en mathématiques pour lui faire comprendre la raison pour laquelle on les utilise.
- Revoir avec l'élève les règles de base des opérations algébriques : le regroupement de termes semblables et la multiplication d'un polynôme par un monôme.
- Présenter à l'élève quelques exemples de substitution de valeurs numériques dans des expressions algébriques.
- Présenter à l'élève quelques exercices portant ces notions (voir *Omnimaths 9*, p. 300, 309, 311, 315 et 317 ou *Mathématiques 9*, p.107, 108, 116, 122, 128, 133 et 263 à 266).
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses à celles de ses pairs, puis faire une correction au tableau. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 2.4.

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.2 (MPM1D)

Pentes et coordonnées à l'origine

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise la calculatrice à capacité graphique dans le but de découvrir les coordonnées à l'origine d'une droite en partant du graphique ainsi que de sa position en partant de son équation. L'élève applique ensuite ses connaissances et détermine les coordonnées à l'origine et la position d'une droite sans tracer le graphique. De plus, elle ou il revoit les notions liées à la division de polynômes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Géométrie analytique, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-GA-A.2
MPM1D-NA-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-GA-Car.7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 16
MPM1D-GA-Com.1 - 3
MPM1D-NA-Mani.1 - 2

Notes de planification

- Préparer des équations de droites que l'élève aura à tracer à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Préparer des équations de droites dont l'élève déterminera les coordonnées à l'origine.
- Préparer des équations de droites et des tableaux de valeurs qui permettront à l'élève de déterminer, sans en faire le graphique, si la droite monte, descend, est horizontale ou verticale.
- Préparer une série d'exercices de division de polynômes par un monôme.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de tracer le graphique de $y = 250x + 500$, puis lui demander de déterminer les points d'intersection de la droite avec les axes.

- Inviter l'élève à discuter des avantages et des désavantages de la calculatrice à capacité graphique.
- Inviter l'élève à indiquer d'autres méthodes pour déterminer les coordonnées de ces points.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Coordonnées à l'origine en partant du graphique

- Demander à l'élève de tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, le graphique de $y = 2x + 6$.
- Attirer l'attention de l'élève aux deux endroits où la droite coupe les axes.
- Demander à l'élève d'utiliser la calculatrice à capacité graphique pour déterminer les coordonnées de ces deux points.
- Indiquer à l'élève que ces deux points sont l'ordonnée à l'origine (que l'élève connaît déjà) et l'abscisse à l'origine.
- Écrire au tableau la définition de ces deux points, puis inviter l'élève à les noter dans son cahier.
- Remettre à l'élève plusieurs équations de droites, les lui faire tracer à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, puis l'inviter à repérer les coordonnées à l'origine de chacune d'elles.
- Corriger le travail de l'élève oralement ou avec l'aide des pairs. **(EF)**

Coordonnées à l'origine en partant d'une équation

- Revoir avec l'élève le rôle de m et de b dans l'équation $y = mx + b$.
- Demander à l'élève d'expliquer la raison pour laquelle dans l'équation la valeur de l'ordonnée à l'origine est égale à la valeur de b , dans le but de lui faire découvrir que la valeur de x doit être égale à zéro.
- Utiliser le graphique d'une droite pour montrer à l'élève que la valeur de x est bel et bien égale à zéro.
- Demander à l'élève de déterminer les coordonnées de l'abscisse à l'origine en partant de l'équation $y = mx + b$.
- Amener l'élève à découvrir que le même raisonnement s'applique et que seul l'axe est différent.
- Faire remarquer à l'élève, à l'aide d'un graphique, que la valeur de y à l'abscisse à l'origine est zéro.
- Montrer à l'élève la façon de calculer la valeur de l'abscisse à l'origine en substituant zéro par la valeur de y .
- Demander à l'élève de calculer la valeur de l'abscisse à l'origine de $y = 3x - 12$, puis corriger oralement. **(EF)**
- Assigner à l'élève quelques exercices où il faut déterminer les coordonnées à l'origine de droites rédigées sous la forme $y = mx + b$.
- Corriger ces exercices oralement avec l'aide des pairs ou en invitant l'élève à venir faire son travail au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève une équation rédigée sous la forme $Ax + By + C = 0$, puis lui montrer la façon d'en trouver les coordonnées à l'origine.
- Remettre à l'élève des équations sous cette forme et lui demander de trouver les coordonnées à l'origine de chacune d'elles.
- Inviter l'élève à venir écrire ses solutions au tableau et en faire la correction. **(EF)**

Droites horizontales, droites verticales, droites montantes et droites descendantes

- Remettre à l'élève diverses équations sous la forme $y = mx + b$ et les lui faire tracer à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Inviter l'élève à tirer des conclusions en partant des résultats obtenus et des équations fournies (si $m > 0$, la droite monte; si $m < 0$, la droite descend; si $m = 0$, la droite est horizontale).
- Demander à l'élève d'expliquer la raison pour laquelle aucune des droites n'est verticale.
- Procéder à un remue-méninges avec l'élève pour découvrir la forme de l'équation d'une droite verticale.
- Remettre à l'élève des équations sous la forme $y = mx + b$ et lui demander de déterminer oralement, sans en faire le graphique, si la droite monte, descend, est horizontale ou verticale. **(EF)**
- Utiliser les résultats obtenus par l'élève et l'aider à établir le lien entre les tableaux de valeurs associés à chacune des droites, dans le but de l'amener à déterminer, en partant du tableau de valeurs, si la droite monte, descend, est horizontale ou verticale (p. ex., si les valeurs de x et de y augmentent ou diminuent simultanément dans le tableau de valeurs, la droite monte; si x ou y augmente et que la valeur de l'autre variable diminue, la droite descend; si les valeurs de y sont constantes, la droite est horizontale tandis que si les valeurs de x sont constantes, la droite est verticale).
- Remettre à l'élève des tableaux de valeurs, puis lui demander de déterminer oralement la direction de la droite. **(EF)**
- Remettre à l'élève des exercices tels que ceux proposés dans *Omnimaths 9*, p. 400, 401, 407, 408, 418, 419, 428, 429, 432 et 433.
- Inviter l'élève à corriger son travail avec l'aide de ses pairs ou le faire oralement. **(EF)**

Révision : polynômes

- Assigner à l'élève quelques exercices d'opérations de base avec les polynômes.
- Présenter à l'élève, au moyen d'une discussion, des exemples de développement et de simplification de polynômes formés de plusieurs termes.
- Revoir avec l'élève la division de puissances, puis lui présenter la division d'un monôme par un monôme.
- Rappeler à l'élève qu'un polynôme est constitué de plusieurs termes qui, une fois séparés les uns des autres, ne sont rien d'autre que des monômes.
- Présenter à l'élève la division d'un polynôme par un monôme, puis lui demander d'écrire le monôme sous chaque terme du polynôme, dans le but de lui montrer qu'il s'agit simplement de plusieurs divisions de monômes.
- Assigner à l'élève une série d'exercices qui portent sur les polynômes (voir *Omnimaths 9*, p. 322, 324, 334, 335 et 336).
- Permettre à l'élève de vérifier son travail auprès de ses pairs. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 2.4.

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.3 (MPM1D)

Équation d'une droite

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève travaille avec l'équation de droites rédigées sous différentes formes. Les connaissances acquises lui permettent de passer d'une forme à l'autre et de déterminer les caractéristiques de la droite en partant de ces différentes formes d'équations. De plus, elle ou il applique ses connaissances pour résoudre des problèmes divers à l'aide du graphique et de l'équation de la droite.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attente : MPM1D-GA-A.2

Contenus d'apprentissage : MPM1D-GA-Car.12 - 13 - 14 - 15 - 17
MPM1D-GA-Com.3

Notes de planification

- Préparer une série d'exercices où l'élève doit déterminer des équations de droites en passant d'une forme à l'autre.
- Préparer des équations de droites sous différentes formes pour les faire tracer à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève l'équation $2x + 3y - 6 = 0$ et lui demander d'en tracer le graphique à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Discuter avec l'élève des difficultés rencontrées.
- Inviter l'élève à suggérer une autre méthode pour tracer la droite.
- Demander à l'élève de déterminer, en partant du graphique, la pente et l'ordonnée à l'origine.
- Demander à l'élève de rédiger l'équation de la droite sous la forme $y = mx + b$.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Diverses formes de l'équation de la droite

- Présenter à l'élève l'équation $5y = 10x + 20$, puis lui demander d'utiliser ses connaissances algébriques et de la modifier de façon à isoler la variable y .
- Inviter l'élève à reprendre l'équation $5y = 10x + 20$, puis de la modifier de façon à obtenir une équation qui est égale à zéro.
- Indiquer à l'élève qu'elle ou il vient de rédiger une équation sous la forme $Ax + By + C = 0$, qu'elle est équivalente à l'équation de départ et qu'elle représente la forme générale d'une droite.
- Inviter l'élève à reprendre l'équation $5y = 10x + 20$ de nouveau, puis de la modifier de façon à obtenir les termes associés à une variable d'un côté du signe d'égalité et le terme constant de l'autre côté du signe d'égalité.
- Indiquer à l'élève que cette équation est sous la forme $Ax + By = D$ et qu'elle est aussi équivalente aux autres équations trouvées plus tôt.
- Amener l'élève à établir le lien entre les diverses formes de l'équation en utilisant des exemples et en lui demandant de les faire passer d'une forme à l'autre (p. ex., les équations $5x - 2y + 7 = 0$, $5x - 2y = -7$ et $y = \frac{5}{2}x + \frac{7}{2}$ représentent toutes la même droite).
- Inviter l'élève à tracer une droite horizontale et une droite verticale, puis lui demander d'en déterminer les équations.
- Discuter des résultats obtenus dans le but de faire remarquer à l'élève que les équations de ces droites sont sous la forme $y = b$ et $x = a$, respectivement. **(EF)**
- Assigner à l'élève une série d'exercices où il faut déterminer des équations de droites en passant d'une forme à l'autre.
- Corriger le travail en invitant l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Amener l'élève à réaliser, au moment d'une discussion, qu'il est important de pouvoir travailler avec toutes les formes d'équations en passant d'une forme à l'autre.

Graphiques et caractéristiques des droites

- Faire tracer par l'élève, avec ou sans l'aide de la calculatrice à capacité graphique, les droites représentées par les équations $5x + 3y + 2 = 0$ et $7x + 2y = 14$.
- Vérifier le travail de l'élève par observation. **(EF)**
- Demander à l'élève de tracer, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique, quelques droites dont l'équation est donnée sous une forme autre que la forme $y = mx + b$ et l'amener à passer à la forme $y = mx + b$.
- Demander à l'élève de déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine de droites dont l'équation est sous une forme autre que celle de $y = mx + b$.
- Inviter l'élève à vérifier ses réponses à l'aide de la calculatrice à capacité graphique et avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève de faire un résumé qui indique la façon de déterminer la pente et l'ordonnée à l'origine en partant de chacune des formes d'équations.

Résolution de problèmes à l'aide des droites

- Présenter à l'élève la situation suivante : Dans l'équation $9p + 2r + 40 = 0$, qui permet de déterminer le salaire d'une personne travaillant dans une usine de fabrication de vêtements, p représente le nombre de vêtements fabriqués dans une journée et r représente le revenu en dollars de la personne.
- Demander à l'élève de tracer le graphique de l'équation, de déterminer le salaire gagné par vêtement produit ainsi que le salaire fixe accordé par l'employeur ou l'employeuse.
- Demander à l'élève de calculer la pente du graphique, puis l'inviter à établir le lien entre la pente trouvée et le salaire offert par vêtement produit.
- Demander à l'élève d'utiliser l'interpolation ou l'extrapolation pour trouver d'autres données en partant du graphique (p. ex., calculer le salaire d'une personne qui a fabriqué 13 morceaux de vêtement; le nombre de morceaux de vêtement qu'a fabriqué une personne qui a reçu 33,50 \$).
- Vérifier les résultats de l'élève oralement ou à l'aide des pairs. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices tels que ceux retrouvés dans *Omnimaths 9*, p. 418 à 445 ou dans *Mathématiques 9*, p.124 à 141, 170, 171 et 178.
- Corriger le travail de l'élève avec l'aide des pairs ou à l'aide des réponses fournies. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 2.4.

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.4 (MPM1D)

Relations entre les droites

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève détermine si deux droites sont parallèles, perpendiculaires ou sécantes en utilisant le graphique, l'équation, le tableau de valeurs ou une combinaison de ces représentations. De plus, elle ou il résout des problèmes en faisant appel à différentes notions de la géométrie analytique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Géométrie analytique

Attente : MPM1D-GA-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-GA-Rel.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6
MPM1D-GA.-Com.1 - 2

Notes de planification

- Préparer un tableau qui comporte des paires d'équations de droites parallèles, perpendiculaires ou sécantes.
- Préparer une série de paires d'équations de droites sous différentes formes ($y = mx + b$, $Ax + By + C = 0$ et $Ax + By = D$).
- Préparer trois équations de droites qui forment trois points d'intersection et dont les coordonnées sont des entiers.
- Préparer trois équations de droites qui forment trois points d'intersection et dont les coordonnées ne sont pas des entiers.
- Préparer des problèmes où l'élève doit trouver le point d'intersection.
- Préparer des problèmes qui portent sur les familles de droites.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève les équations suivantes : $y = 2x - 3$, $y = -\frac{1}{2}x + 2$, $y = 2x + 5$,
 $y = -2x - 2$.

- Demander à l'élève de remplir le tableau de valeurs de chaque équation, puis d'en tracer les droites sur un même plan cartésien.
- Inviter l'élève à comparer les droites, c'est-à-dire à déterminer si elles sont sécantes, parallèles ou perpendiculaires ainsi que si elles ont des points d'intersection.
- Demander à l'élève de trouver, par tâtonnement, l'équation d'une droite parallèle à l'une des autres droites. **(ED)**
- Voir, avec l'élève, les différentes possibilités, puis lui laisser expliquer clairement son raisonnement. **(ED)**
- Demander à l'élève de trouver, par tâtonnement, l'équation d'une droite perpendiculaire à l'une des droites.
- Voir, avec l'élève, les différentes possibilités, puis lui laisser expliquer clairement son raisonnement. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Droites parallèles, sécantes et perpendiculaires

- Présenter à l'élève un tableau qui comporte des paires d'équations de droites parallèles, sécantes ou perpendiculaires tel que le suivant :

Droite	Équations	Pente	Coordonnées de l'ordonnée à l'origine	Commentaires
A	$y = 3x - 4$			
B	$y = 3x + 2$			
C	$y = -\frac{1}{3}x - 4$			
D	$y = 4x - 3$			

- Faire remplir par l'élève la colonne **Commentaires** en lui demandant d'expliquer la relation entre les droites.
- Demander à l'élève d'établir le lien entre la pente et la relation entre les droites. **(EF)**
- Demander à l'élève de tirer des conclusions au sujet des droites parallèles et des droites perpendiculaires. **(EF)**
- Demander à l'élève d'inventer des paires d'équations de droites parallèles et des paires d'équations de droites perpendiculaires, puis corriger oralement. **(EF)**
- Présenter à l'élève des paires d'équations sous différentes formes ($y = mx + b$, $Ax + By + C = 0$ et $Ax + By = D$)
- Inviter l'élève à déterminer si les droites sont parallèles, perpendiculaires ou sécantes.
- Laisser l'élève expliquer clairement son raisonnement. **(EF)**
- Donner quelques exercices qui portent sur les droites parallèles et les droites perpendiculaires, puis les corriger avec l'aide des pairs. **(EF)**

Intersections des droites

- Présenter à l'élève trois équations de droites qui forment trois points d'intersection et dont les coordonnées des points d'intersection sont des entiers.
- Demander à l'élève de déterminer les points d'intersection en utilisant la fonction **TRACE** de la calculatrice à capacité graphique.
- Montrer à l'élève la façon de vérifier les coordonnées des points d'intersection obtenus en les substituant dans les équations de droites appropriées. **(EF)**
- Recommencer en présentant à l'élève trois autres équations de droites dont les coordonnées des points d'intersection ne sont pas des entiers.
- Faire remarquer à l'élève que les coordonnées des points d'intersection obtenus à l'aide de la calculatrice à capacité graphique sont seulement une approximation.
- Donner à l'élève un problème :
Lyne veut louer une voiture. Elle a le choix entre deux forfaits. Chez Autoloue, elle doit déboursier 20 \$ plus 0,25 \$ du kilomètre. Chez Sportloue, elle doit déboursier 10,00 \$ et 0,50 \$ du kilomètre. Où Lyne devrait-elle louer sa voiture? Explique ton choix.
- Demander à l'élève de tracer le graphique des deux situations et de déterminer le point d'intersection.
- Inviter l'élève à réfléchir à ce qui se passe si la distance parcourue est inférieure à la distance indiquée au point d'intersection.
- Inviter l'élève à réfléchir à ce qui se passe si la distance parcourue est supérieure à la distance indiquée au point d'intersection.
- Inviter l'élève à écrire clairement ses conclusions.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(EF)**
- Assigner à l'élève d'autres problèmes du même genre où il faut prendre une décision selon le point d'intersection.
- Effectuer la correction de ces problèmes oralement ou en invitant l'élève à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**

Famille de droites

- Présenter à l'élève une équation telle que $y = 2x + 4$.
- Inviter l'élève à tracer le graphique de cette équation au moyen d'une calculatrice à capacité graphique.
- Demander à l'élève de tracer une famille de droites en faisant varier seulement la pente de la droite.
- Inviter l'élève à expliquer clairement ses observations en partant des graphiques obtenus. **(EF)**
- Recommencer en demandant à l'élève de faire varier seulement l'ordonnée à l'origine.
- Voir avec l'élève les familles de droites, puis l'inviter à tirer des conclusions. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer l'équation d'une droite parallèle à la droite d'équation $2x + 3y = 6$ et passant par le point (2, 3).
- Demander à l'élève de déterminer l'équation d'une droite ayant la même ordonnée à l'origine que la droite $2x + 3y = 6$ et ayant une pente de 4.
- Interroger l'élève dans le but de l'amener à déterminer les étapes à suivre pour trouver ces équations.
- Assigner à l'élève d'autres problèmes du même genre, puis s'assurer d'effectuer un retour sur ces problèmes pour permettre à l'élève d'expliquer clairement les étapes de sa solution. **(EF)**

- Inviter l'élève à revoir son profil personnel et l'amener à prendre conscience des connaissances acquises en déterminant des moyens à utiliser pour améliorer sa connaissance des autres concepts étudiés dans cette unité.
- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative sous forme de test papier-crayon portant sur les activités de l'unité 2. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des problèmes portant sur les droites parallèles et perpendiculaires, les points d'intersection, les familles de droites et la résolution de problèmes à étapes à l'aide d'un test papier-crayon, et en utilisant une grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - déterminer les coordonnées à l'origine et la pente d'une droite;
 - déterminer si deux droites sont parallèles, perpendiculaires ou sécantes;
 - représenter graphiquement l'équation d'une droite;
 - transformer des équations de droites dans les formes $y = mx + b$ et $Ax + By + C = 0$;
 - reconnaître les caractéristiques d'une famille de droites;
 - simplifier des expressions algébriques.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - déterminer et interpréter le point d'intersection de droites en partant d'une situation donnée;
 - résoudre des problèmes à étapes qui font appel à la géométrie analytique.
 - Communication
 - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques propres aux relations entre les droites;
 - présenter les étapes de son raisonnement.
 - Mise en application
 - faire la modélisation d'une situation en appliquant les concepts de la droite;
 - déterminer l'équation de la droite en partant d'une de ses représentations;
 - déterminer l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire à une autre dans des applications.

Annexes

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

Annexe RAMAT 2.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Géométrie analytique

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - détermine les coordonnées à l'origine et la pente d'une droite. - détermine si des droites sont parallèles, sécantes ou perpendiculaires. - représente graphiquement l'équation d'une droite. - transforme des équations de droites. - reconnaît les caractéristiques d'une famille de droites. - simplifie des expressions algébriques.	L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technique.	L'élève démontre une compréhension partielle des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec une certaine exactitude.	L'élève démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.	L'élève démontre une compréhension approfondie des concepts et choisit l'algorithme le plus efficace , et l'exécute par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : - détermine et interprète le point d'intersection en partant d'une situation donnée. - résout des problèmes à étapes qui font appel à la géométrie analytique.	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.

<i>Communication</i>				
L'élève : - utilise la terminologie et les symboles mathématiques propres à l'étude de la droite. - présente les étapes de son raisonnement.	L'élève utilise rarement de façon efficace la terminologie et les symboles appropriés , et communique son raisonnement avec peu de clarté et en donnant des explications limitées .	L'élève utilise parfois la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique son raisonnement avec une certaine clarté et en donnant certaines explications .	L'élève utilise souvent la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique son raisonnement avec une grande clarté et en donnant des explications complètes .	L'élève utilise toujours ou presque toujours la terminologie et les symboles appropriés avec une grande efficacité , et communique son raisonnement avec une très grande clarté et concision en donnant des explications complètes .
<i>Mise en application</i>				
L'élève : - fait la modélisation d'une situation en appliquant les concepts de la droite. - détermine l'équation de la droite en partant d'une de ses représentations. - détermine l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire à une autre.	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 à des contextes familiers et peu familiers pour résoudre des problèmes complexes .
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (MPM1D)

Mesure

Description

Durée : 9 heures

Cette unité porte sur le théorème de Pythagore, le périmètre et l'aire de figures planes, l'aire totale et le volume de solides ainsi que leurs applications dans différents contextes. L'élève explore également la relation existant entre certaines de ces mesures au moyen de problèmes concrets.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Mesure et géométrie, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-MG-A.1 - 2 - 3
MPM1D-NA-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-App.1 - 2 - 3
MPM1D-MG-APV.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
MPM1D-MG-Rel.1 - 2 - 3 - 4 - 6
MPM1D-MG-Com.1 - 2
MPM1D-NA-Nom.4 - 5
MPM1D-NA-Eq.2 - 6 - 7

Titres des activités

Durée

Activité 3.1 : Théorème de Pythagore et figures planes	180 minutes
Activité 3.2 : Aire totale et volume de prismes droits et de cylindres	180 minutes
Activité 3.3 : Aire totale et volume de pyramides, de cônes et de sphères	180 minutes

Ressources

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

Matériel

- Un ensemble de solides

Médias électroniques

Le théorème de Pythagore. (consulté le 8 février 2002)
<http://www.mathkang.org/swf/pythagore2.html>

ACTIVITÉ 3.1 (MPM1D)

Théorème de Pythagore et figures planes

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise le théorème de Pythagore et des formules pour calculer le périmètre et l'aire de figures planes. L'élève utilise aussi la résolution algébrique d'équations pour déterminer différentes mesures de figures simples et composées. De plus, elle ou il revoit la relation entre le périmètre et l'aire des rectangles.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Mesure et géométrie, Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-MG-A.1 - 2
MPM1D-NA-A.1 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-App.1 - 2 - 3
MPM1D-MG-APV.1 - 5 - 6 - 7 - 8
MPM1D-MG-Rel.3 - 4
MPM1D-MG-Com.1 - 2
MPM1D-NA-Nom.4 - 5
MPM1D-NA-Eq.2 - 6 - 7

Notes de planification

- Tracer des triangles sur une feuille (y tracer aussi des triangles rectangles), puis tracer des carrés sur chacun des côtés des triangles.
- S'assurer d'avoir accès à Internet.
- Préparer une feuille avec les formules nécessaires au calcul du périmètre et de l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un parallélogramme, d'un triangle, d'un trapèze et d'un cercle.
- Préparer, sur papier ou sur transparent, les réponses aux exercices assignés.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant : Dans sa cour arrière, Erik veut aménager un coin jardin en forme de triangle rectangle isocèle. Les côtés qui forment l'angle droit mesurent

6 m. Pour former son triangle, Erik utilise cinq rangées de pierres décoratives qui mesurent chacune 28 cm de longueur sur 19 cm de largeur sur 8 cm de hauteur. Ces pierres coûtent 2,75 \$ l'unité. Erik veut couvrir le fond de son triangle et les parois intérieures d'une toile géotextile qui se vend 1,75 \$ le m². De plus, il veut remplir l'intérieur de son prisme triangulaire d'une couche de terreau de 35 cm d'épaisseur qui se vend 22,00 \$ le m³. Quel montant d'argent Erik devra-t-il déboursé pour aménager son jardin?

- Amorcer une discussion avec l'élève au sujet de la façon dont Erik doit s'y prendre pour évaluer le coût de son projet. Cette discussion devrait amener l'élève à prendre conscience de la nécessité d'utiliser le théorème de Pythagore, de faire le calcul du périmètre, de l'aire du triangle ainsi que de l'aire totale et du volume du prisme triangulaire. **(ED)**
- Expliquer à l'élève qu'il lui sera possible de résoudre de tels problèmes à la fin de l'unité.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Théorème de Pythagore

- Remettre à l'élève une feuille où sont tracés des triangles, dont certains sont rectangles, et où on a tracé des carrés sur chacun des côtés.
- Demander à l'élève de calculer l'aire de chacun des carrés, puis de vérifier s'il y a une relation entre l'aire des trois carrés d'un même triangle.
- Faire une mise en commun des résultats obtenus par l'élève. **(EF)**
- Présenter à l'élève l'énoncé du théorème de Pythagore en lui faisant visionner le clip du théorème de Pythagore au site Internet proposé à cet effet.
- Inviter l'élève à trouver la mesure des différents côtés de quelques triangles rectangles.
- Préciser à l'élève la façon dont la démarche doit être présentée.
- Expliquer à l'élève la notion de valeur exacte, par exemple $\sqrt{41}$, et celle de valeur arrondie au dixième près, soit 6,4.
- Assigner à l'élève quelques problèmes à résoudre à l'aide du théorème de Pythagore (p. ex., *Omnimaths 9*, p. 453; *Actimath 9*, p. 111 à 114; *Mathématiques en direct 9*, p. 330 à 332) en précisant qu'elle ou il doit donner, dans certains cas, la valeur exacte et dans d'autres, la valeur arrondie.
- Corriger le travail de l'élève à l'aide de questions et de réponses tout en lui demandant de décrire clairement la démarche utilisée pour parvenir à ses résultats. **(EF)**

Périmètre et aire de figures planes

- Revoir avec l'élève la notion de périmètre et d'aire des figures de base (carré, rectangle, parallélogramme, triangle, trapèze et cercle).
- Fournir à l'élève les formules pour calculer le périmètre et l'aire de ces figures en lui rappelant que l'aire d'un polygone est toujours le produit de deux mesures qui sont perpendiculaires l'une à l'autre (base et hauteur) ainsi que le rôle de π dans le calcul de la circonférence et de l'aire d'un cercle.
- Assigner à l'élève quelques exercices où il faut calculer le périmètre et l'aire de figures simples.
- Faire une mise en commun d'idées en demandant à l'élève d'utiliser l'estimation comme moyen de vérifier la vraisemblance de ses résultats et lui faire remarquer que l'on peut utiliser 3 comme valeur de π dans les estimations. **(EF)**

- Présenter à l'élève des problèmes où il faut calculer le périmètre et l'aire de figures composées, dont certaines font appel au théorème de Pythagore pour trouver la mesure qui manque.
- Insister auprès de l'élève sur l'importance de bien présenter les étapes de sa démarche, car elle ou il doit calculer la somme ou la différence des aires des diverses parties de la figure.
- Faire remarquer à l'élève qu'il faut utiliser la valeur de π si on veut donner une réponse exacte lorsqu'on calcule l'aire ou le périmètre d'un cercle (p. ex., un cercle dont le rayon mesure 8 cm a une circonférence de 16π cm et une aire de 64π cm²).
- Faire une mise en commun d'idées et suggérer à l'élève d'utiliser l'estimation comme moyen de vérifier ses réponses. **(EF)**
- Rappeler à l'élève l'importance d'utiliser les unités de mesures appropriées.
- Présenter à l'élève quelques exemples de problèmes où l'on connaît le périmètre ou l'aire de figures simples ou composées et lui demander de trouver la mesure qui manque (en profiter pour revoir la méthode algébrique de résolution d'équations).
- Assigner à l'élève d'autres problèmes du même genre (voir *Omnimaths 9*, p. 454 à 459; *Mathématiques 9*, p. 341 à 344, 400 à 409; *Actimath 9*, p. 196 à 204; *Mathématiques en direct 9*, p. 177 à 196, 324 et 325).
- Fournir à l'élève, sur une feuille ou au tableau, les réponses aux problèmes assignés. **(EF)**

Relation entre le périmètre et l'aire d'un rectangle

- Former des équipes de deux ou de trois élèves.
- Demander à chaque équipe de tracer, sur du papier quadrillé, différents rectangles de même largeur, mais dont la longueur est un multiple de la longueur originale.
- Demander à l'élève de calculer l'aire des rectangles afin de découvrir la relation qui existe entre le changement de l'aire par rapport au facteur utilisé pour modifier la longueur du rectangle.
- Faire une mise en commun des résultats obtenus et en tirer une conclusion. **(EF)**
- Demander aux équipes de tracer, sur du papier quadrillé, différents rectangles qui ont un périmètre donné, puis de calculer l'aire des rectangles pour déterminer celui qui a la plus grande aire.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus et lui faire observer que le carré est le rectangle qui compte l'aire maximale pour un périmètre donné. **(EF)**
- Assigner à l'élève quelques problèmes qui portent sur la relation entre le périmètre et l'aire d'un rectangle (voir *Omnimaths 9*, p. 460 à 463).
- Fournir à l'élève les réponses afin qu'elle ou il puisse s'autoévaluer. **(EF)**
- Permettre à l'élève d'examiner sa fiche de rendement personnel et d'y indiquer son degré de connaissance des concepts présentés à l'occasion de cette activité.

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)

ACTIVITÉ 3.2 (MPM1D)

Aire totale et volume de prismes droits et de cylindres

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise des formules pour calculer l'aire totale et le volume ou trouver une mesure manquante de prismes droits et de cylindres. De plus, elle ou il explore la relation entre l'aire totale et le volume d'un solide.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Mesure et géométrie

Attente : MPM1D-MG-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-APV.3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
MPM1D-MG-Com.1 - 2

Notes de planification

- Préparer une feuille avec les formules pour calculer l'aire et le volume d'un prisme droit, d'un cylindre, d'une pyramide, d'un cône et d'une sphère.
- Noter, sur papier ou sur transparent, les réponses aux exercices assignés.
- Illustrer, sur transparent, le triangle rectangle de la mise en situation de l'activité 3.1.
- Récupérer, dans le but de les apporter en salle de classe, des boîtes de conserve (cylindres) et des emballages en carton (prismes droits) de différents formats.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter de nouveau à l'élève le problème du coin jardin qu'Erik veut aménager dans sa cour.
- Projeter à l'écran le transparent illustrant le triangle rectangle qui représente ce coin jardin, puis demander à l'élève de calculer l'hypoténuse, le périmètre et l'aire du triangle.
- Demander à l'élève de calculer le nombre de pierres décoratives nécessaires pour construire les parois du coin jardin ainsi que le coût total de ces pierres.
- Demander ensuite à l'élève de calculer la quantité de toile géotextile nécessaire pour couvrir le fond et les parois intérieures du coin jardin.

- Vérifier les réponses de l'élève oralement ou en l'invitant à venir transcrire sa solution au tableau.
- Animer une discussion pour faire découvrir à l'élève que l'aire totale de la toile correspond à l'aire du triangle plus l'aire des trois rectangles qui forment les parois intérieures (illustrer sur le transparent les trois rectangles à chaque côté du triangle). **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Aire totale de prismes droits et de cylindres

- Revoir avec l'élève les définitions et les caractéristiques des prismes droits et du cylindre.
- Présenter à l'élève différents prismes droits et cylindres, puis lui demander de les nommer ainsi que de nommer et de dénombrer les différentes figures planes qui les composent.
- Expliquer à l'élève que l'aire totale d'un solide correspond à la somme des aires de ses faces.
- Remettre à l'élève la feuille de formules.
- Rappeler à l'élève que l'on doit utiliser la même unité de mesure pour calculer l'aire d'un solide donné et que les mesures d'aire s'expriment en unités carrées.
- Calculer l'aire totale de quelques solides avec l'élève et insister sur l'importance de bien présenter les étapes de son calcul.
- Former des équipes de deux ou de trois élèves.
- Présenter à chaque équipe des problèmes où il faut trouver l'aire totale de certains solides ou la mesure manquante d'un côté lorsque l'aire totale est donnée.
- Inviter l'élève à venir présenter sa solution au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'équipe quelques problèmes d'application où elle doit calculer l'aire totale d'objets formés de prismes droits et de cylindres ou déterminer la mesure manquante du côté d'un solide dont l'aire totale est donnée en utilisant le théorème de Pythagore (voir *Omnimaths 9*, p. 464 à 483; *Mathématiques 9*, p. 345 à 347 et 430 à 435; *Actimath 9*, p. 206 à 211; *Mathématiques en direct 9*, p. 199 à 204).
- Demander à l'élève de vérifier la vraisemblance de ses réponses au moyen du calcul mental et de l'estimation tout en tenant compte du contexte du problème.
- Fournir les réponses à l'élève et, au besoin, présenter au tableau certaines solutions. **(EF)**

Volume de prismes droits et de cylindres

- Revoir avec l'élève, à l'aide d'un cube, la notion de volume.
- Indiquer à l'élève que le volume d'un prisme droit ou d'un cylindre est le produit de l'aire de sa base multiplié par sa hauteur.
- Inviter l'élève à vérifier cette notion en partant des différentes formules de volume qui lui ont été fournies précédemment.
- Faire remarquer à l'élève que la hauteur est une mesure qui est perpendiculaire à la base et que le volume est exprimé en unités cubes.
- Présenter à l'élève quelques exemples où il faut calculer, à l'aide des différentes formules, le volume d'un prisme droit ou d'un cylindre, puis où il faut déterminer la mesure manquante d'une des dimensions du solide lorsqu'on en connaît le volume.
- Assigner à l'élève des exercices qui portent sur le volume et lui demander de vérifier la vraisemblance de ses résultats (voir *Omnimaths 9*, p. 464 à 483; *Mathématiques 9*, p. 345 à 347 et 410 à 417; *Actimath 9*, p. 212 à 215 ou *Mathématiques en direct 9*, p. 208 à 215), puis lui fournir les réponses afin qu'elle ou il puisse s'autoévaluer. **(EF)**

- Former des équipes de trois élèves, puis distribuer à chacune trois boîtes de conserves de forme cylindrique et trois emballages de carton en forme de prisme droit.
- Demander à l'équipe de calculer l'aire totale et le volume de chaque solide, puis de déterminer le rapport entre le volume et l'aire.
- Procéder à une mise en commun des résultats, puis discuter de l'impact que pourrait avoir ces résultats chez un fabricant de contenants. **(EF)**
- Discuter avec l'élève des autres éléments qui peuvent influencer le choix de contenants chez un fabricant.
- Demander à l'élève de résoudre le problème du coin jardin et de vérifier le coût total du projet avec l'aide de ses pairs. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section **Évaluation sommative** de l'activité 3.3.

Annexes

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

ACTIVITÉ 3.3 (MPM1D)

Aire totale et volume de pyramides, de cônes et de sphères

Description

Durée : 180 minutes

Cette activité porte sur l'utilisation des formules pour calculer l'aire totale ainsi que le volume de pyramides, de cônes et de sphères. De plus, l'élève explore la relation entre le volume d'une pyramide et d'un prisme droit, celle entre le volume d'un cône, d'une sphère et d'un cylindre ainsi que l'effet sur l'aire totale ou le volume d'un solide lorsqu'on en varie les dimensions.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Mesure et géométrie

Attentes : MPM1D-MG-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-APV.2 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
MPM1D-MG-Rel.1 - 2 - 6
MPM1D-MG-Com.1 - 2

Notes de planification

- Se procurer du sable fin et un ensemble de solides pour montrer la relation entre le volume de différents solides.
- Préparer, sur papier ou sur transparent, les réponses aux exercices choisis.
- S'assurer d'avoir accès au laboratoire d'ordinateurs.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant : Pour faire la promotion de son bar laitier, Pamela veut installer comme panneau publicitaire un immense cornet de crème glacée en fibre de verre, composé d'un cône inversé de 1,5 m de diamètre et de 6 m de hauteur, surmonté d'une demi-sphère. Deux compagnies lui ont présenté un devis de la fabrication du panneau. La première demande 275 \$ le m² alors que la deuxième exige 1 000 \$ pour réaliser la fabrication du moule ainsi que 210 \$ le m². Quelle compagnie Pamela devrait-elle choisir?
- Amener l'élève à discuter des calculs que Pamela doit effectuer pour l'aider à prendre sa décision. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Aire totale et volume d'une pyramide

- Présenter à l'élève une pyramide à base carrée et un prisme à base carrée de même hauteur, revoir leur définition, puis lui demander de calculer l'aire totale de chacun.
- Inviter l'élève à vérifier ses réponses auprès de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève de calculer le volume de ces deux solides à l'aide des formules déjà fournies dans l'activité 3.2, puis de comparer ses résultats avec ceux de ses pairs. **(EF)**
- Bien faire comprendre à l'élève la différence entre la hauteur de la pyramide, soit la distance entre son sommet et le centre de sa base ainsi que la hauteur des triangles qui forment ses faces latérales, appelée *apothème*.
- Faire remarquer à l'élève que la hauteur, l'apothème et la demi-longueur de la base forment un triangle rectangle et que l'on peut utiliser le théorème de Pythagore pour trouver une de ces mesures si on connaît les deux autres.
- Utiliser ces deux solides et du sable fin pour permettre à l'élève de vérifier le rapport entre le volume d'une pyramide et d'un prisme droit qui ont la même base et la même hauteur.
- Assigner à l'élève quelques exercices où il faut calculer l'aire totale et le volume de pyramides à l'aide du théorème de Pythagore (voir *Omnimaths 9*, p. 484 à 492; *Mathématiques 9*, p. 418 à 423 et 436 à 442; *Actimath 9*, p. 212, 213 et 218; *Mathématiques en direct 9*, p. 210 et 211).
- Fournir à l'élève les réponses lui permettant de s'autoévaluer. **(EF)**

Aire totale et volume d'un cône et d'une sphère

- Présenter à l'élève un cône, une sphère et un cylindre qui ont tous le même rayon et s'assurer que la hauteur du cône et du cylindre est égale au diamètre de la sphère.
- Demander à l'élève de calculer, à l'aide des formules déjà fournies, l'aire totale de ces trois solides.
- Permettre à l'élève de vérifier ses réponses auprès de ses pairs. **(EF)**
- Utiliser un cône en papier, par exemple un gobelet pour boire, et le couper pour bien faire voir à l'élève que l'aire latérale du cône correspond à l'aire d'un secteur de cercle dont la mesure de l'arc est égale à la circonférence du cercle à la base du cône, et que le rayon du secteur correspond à la hauteur latérale du cône, appelée la *génératrice*.
- Rappeler à l'élève que le rayon de la base, la hauteur et la génératrice d'un cône forment un triangle rectangle.
- Demander à l'élève de calculer le volume des trois solides qui lui ont été présentés.
- Demander à l'élève de comparer les volumes obtenus, puis de vérifier, à l'aide des solides et du sable fin, la relation qui existe entre les volumes de ces trois solides. **(EF)**
- Former des équipes de deux ou de trois élèves.
- Assigner à chaque équipe des problèmes où il faut utiliser les formules de l'aire et du volume pour calculer l'aire totale, le volume ou déterminer une mesure manquante de solides simples ou composés (voir *Omnimaths 9*, p. 474 à 495; *Mathématiques 9*, p. 418 à 429 et 436 à 446; *Actimath 9*, p. 214 à 218 ou *Mathématiques en direct 9*, p. 204, 205 et 210 à 213).
- Demander à l'élève de porter un jugement quant à la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte et en ayant recours au calcul mental ainsi qu'à l'estimation. **(EF)**
- Demander à chaque équipe de présenter, au tableau, la solution à un problème et permettre au groupe-classe de vérifier ses solutions. **(EF)**

- Faire voir à l'élève l'importance de bien présenter les étapes de sa solution.
- Fournir à chaque équipe un solide différent, puis demander à chacune d'en calculer l'aire totale ainsi que le volume et d'écrire ses résultats dans un tableau.
- Suggérer à l'équipe, qui a choisi un cylindre, un cône ou une sphère, de donner la valeur exacte de l'aire totale et du volume, en conservant π dans sa réponse.
- Demander à l'équipe de remplir, à l'aide d'un tableur, un tableau où il faut noter l'aire totale et le volume du solide assigné si on double ou triple une de ses dimensions, deux de ses dimensions ou toutes ses dimensions.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus et en tirer une conclusion. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer la compagnie que Pamela doit engager pour construire l'immense cornet de crème glacée de la mise en situation.
- Permettre à l'élève de vérifier sa solution auprès de ses pairs, puis discuter des résultats obtenus. **(EF)**
- Présenter une tâche d'évaluation sommative sous forme de test papier-crayon qui porte sur les activités de l'unité 3. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des problèmes portant sur le théorème de Pythagore, le périmètre et l'aire de figures planes, l'aire totale et le volume de solides ainsi que sur la relation entre le périmètre et l'aire de figures planes, l'aire totale et le volume de certains solides ou le volume de différents solides, à l'aide d'un test papier-crayon, et en utilisant une grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - déterminer la mesure manquante d'un des côtés d'un triangle rectangle;
 - calculer le périmètre et l'aire de figures planes simples;
 - calculer l'aire totale et le volume de solides simples.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes à étapes qui portent sur le théorème de Pythagore, le périmètre, l'aire et le volume;
 - porter un jugement quant à la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte et en ayant recours à l'estimation.
 - Communication
 - présenter les étapes de son raisonnement;
 - utiliser la terminologie, les unités de mesure et les symboles mathématiques appropriés;
 - communiquer clairement la relation entre l'effet d'un changement sur la longueur des côtés et l'aire d'une figure et le volume d'un solide.
 - Mise en application
 - calculer le périmètre et l'aire de figures composées, y compris dans des cas qui font appel au théorème de Pythagore;
 - calculer l'aire totale et le volume de solides simples et composés, y compris dans des cas qui font appel au théorème de Pythagore;
 - déterminer la dimension manquante d'une figure plane dont l'aire ou le périmètre est donné et d'un solide dont l'aire ou le volume est donné.

Annexes

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

Annexe MPM1D 3.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Mesure

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - détermine la mesure manquante des côtés d'un triangle rectangle. - calcule l'aire et le périmètre de figures planes simples. - calcule l'aire totale et le volume de solides simples.	L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technique.	L'élève démontre une compréhension partielle des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec une certaine exactitude.	L'élève démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.	L'élève démontre une compréhension approfondie des concepts et choisit l'algorithme le plus efficace , et l'exécute par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : - applique des étapes d'un processus de résolution de problèmes qui portent sur le théorème de Pythagore, le périmètre, l'aire et le volume. - porte un jugement quant à la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte et en ayant recours à l'estimation.	L'élève suit des raisonnements mathématiques simples et applique les étapes d'un processus 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 d'un processus 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 d'un processus 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 d'un processus de résolution de problèmes avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion.

<i>Communication</i>				
L'élève : - communique les étapes de son raisonnement. - utilise la terminologie et les symboles mathématiques appropriés. - communique clairement la relation entre l'effet d'un changement sur la longueur des côtés et l'aire d'une figure ainsi que le volume d'un solide.	L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique avec peu de clarté et en donnant des explications limitées.	L'élève utilise parfois la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique avec une certaine clarté et en donnant certaines explications.	L'élève utilise souvent la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique avec une grande clarté et en donnant des explications complètes.	L'élève utilise toujours ou presque toujours la terminologie et les symboles appropriés avec une grande efficacité , et communique avec une très grande clarté et en donnant des explications complètes.
<i>Mise en application</i>				
L'élève : - calcule le périmètre et l'aire de figures composées, y compris dans des cas qui font appel au théorème de Pythagore. - calcule l'aire totale et le volume de solides simples et composés, y compris dans des cas qui font appel au théorème de Pythagore. - détermine la dimension manquante d'une figure plane dont l'aire ou le périmètre est donné et d'un solide dont l'aire ou le volume est donné.	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.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (MPM1D)

Géométrie

Description

Durée : 6 heures

Cette unité porte sur les propriétés des angles intérieurs et extérieurs des polygones ainsi que sur celles des angles formés par des droites parallèles et une sécante. L'élève revoit et utilise les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle par l'entremise de figures diverses.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Mesure et géométrie

Attente : MPM1D-MG-A.4

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-Geo.1 - 2 - 3
MPM1D-MG-Com.2 - 3

Titres des activités

Durée

Activité 4.1 : Propriétés des angles : polygones et droites parallèles 180 minutes

Activité 4.2 : Bissectrices, médianes, médiatrices et hauteurs des triangles 180 minutes

Ressources

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

Médias électroniques

Cybergéomètre : version 3 pour Windows, Montréal, Les Éditions de la Chenelière inc., 1999.

ACTIVITÉ 4.1 (MPM1D)

Propriétés des angles : polygones et droites parallèles

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit différentes notions propres aux angles et aux polygones telles que la somme des mesures des angles intérieurs et extérieurs des différents polygones ainsi que les régularités des angles formés par une sécante et des droites parallèles. Elle ou il utilise ensuite ces notions dans différentes situations pour calculer la mesure d'angles inconnus.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Mesure et géométrie

Attente : MPM1D-MG-A.4

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-Geo.1 - 2 - 3
MPM1D-MG-Com.2 - 3

Notes de planification

- Préparer un questionnaire de révision portant sur les diverses notions propres aux polygones et aux angles.
- Fabriquer ou se procurer un modèle de panneau de signalisation routière **Arrêt**.
- Se procurer des rapporteurs et du papier quadrillé ou s'assurer d'avoir accès à un laboratoire d'informatique où est installé le logiciel *Cybergéomètre*.
- Préparer, sur papier ou sur transparent, les réponses aux exercices choisis.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève la situation suivante : Un groupe d'élèves de ton école veut, par une présentation théâtrale, inciter les élèves à cesser de fumer. Ce projet nécessite la reproduction de 25 panneaux de signalisation routière **Arrêt** qui mesurent chacun 70 cm de hauteur. Comment allez-vous procéder pour reproduire ces panneaux?
- Faire une discussion pour amener l'élève à parler du type de figure à construire et de la mesure de ses angles en lui présentant un modèle du panneau de signalisation. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Polygones et angles

- Revoir avec l'élève, à l'aide d'un questionnaire, les notions ci-dessous propres aux polygones et aux angles :
 - la définition d'un polygone et les différentes sortes de polygones : triangle, quadrilatère, pentagone, hexagone, etc.;
 - les différentes sortes de triangles et de quadrilatères (demander à l'élève de les classer en fonction des angles et des côtés);
 - la classification des angles selon leur mesure;
 - la définition d'angles supplémentaires, d'angles complémentaires et d'angles opposés par le sommet.
- Corriger oralement les questionnaire de révision de l'élève. **(ED)**
- Assigner à l'élève quelques exercices dans lesquels il faut trouver la mesure d'un angle dans des situations où les angles sont complémentaires, supplémentaires ou opposés par le sommet (voir *Omnimaths 9*, p. 512 et 513; *Actimath 9*, p. 244 et 245).
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses à celles de ses pairs. **(EF)**

Somme des angles d'un polygone

Note : L'expérience ci-après peut être faite à l'aide du logiciel *Cybergéomètre* ou d'un ensemble d'instruments de géométrie en le modifiant, au besoin.

- Demander à l'élève de tracer un triangle sur du papier quadrillé, d'en mesurer les angles intérieurs à l'aide d'un rapporteur et de trouver la somme des trois angles.
- Résumer les résultats, de façon générale, en tenant compte des réponses obtenues par le groupe-classe.
- Inviter l'élève à répéter l'expérience avec des quadrilatères.
- Faire la mise en commun des réponses et généraliser l'énoncé portant sur la somme des angles d'un quadrilatère.
- Faire remarquer à l'élève qu'un quadrilatère se divise exactement en deux triangles distincts. **(EF)**
- Demander à l'élève de trouver la somme des mesures des angles intérieurs d'un pentagone, d'un hexagone et d'un octogone.
- Discuter avec l'élève des réponses obtenues, de la méthode utilisée pour y parvenir et l'amener à généraliser dans le but de trouver une formule qui permet de calculer la somme des angles d'un polygone. **(EF)**
- Revoir avec l'élève la définition d'un polygone régulier, puis lui demander de trouver la mesure de chacun des angles intérieurs de différents polygones réguliers.
- Revoir avec l'élève la définition de l'angle extérieur d'un polygone.
- Demander à l'élève de trouver la mesure de chacun des angles extérieurs des différentes figures qu'elle ou il a construites et de faire la somme des angles de chaque figure.
- Inviter l'élève à faire part de ses réponses et à trouver un énoncé générale résumant ses conclusions quant à la somme des angles extérieurs d'un polygone. **(EF)**
- Présenter à l'élève quelques exemples où il faut trouver des mesures manquantes dans différentes figures en utilisant les notions présentées précédemment; insister sur la présentation des réponses et leur justification.

- Assigner à l'élève des exercices où il faut trouver, dans différentes figures, la mesure des angles indiqués par des variables et où il faut justifier sa réponse par une équation ou un énoncé du genre : somme des angles d'un triangle, angles complémentaires, angles opposés par le sommet, etc. (voir *Omnimaths 9*, p. 515 à 524 et 537 à 539; *Mathématiques 9*, p. 371 et 372; *Actimath 9*, p. 251 à 253 ou *Mathématiques en direct 9*, p. 400 à 403).
- Fournir à l'élève les réponses aux exercices assignés. **(EF)**

Angles formés par une sécante et des droites parallèles

- Présenter à l'élève deux droites parallèles coupées par une sécante et lui demander de repérer les angles égaux.
- Revoir avec l'élève les différents angles égaux formés par des droites parallèles et une sécante, et lui rappeler que les angles internes du même côté de la sécante sont supplémentaires.
- Faire avec l'élève quelques exemples où il faut trouver la mesure d'angles indiqués par une variable dans des figures où on retrouve des droites parallèles.
- Assigner à l'élève des exercices semblables aux exemples présentés et où sont graduellement ajoutées toutes les notions couvertes dans cette activité; insister sur la forme et la justification des réponses (voir *Omnimaths 9*, p. 530 à 536; *Mathématiques 9*, p. 359 et 360, *Actimath 9*, p. 246 et 247 ou *Mathématiques en direct 9*, p. 404 à 407).
- Vérifier les réponses de l'élève oralement et au tableau. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 4.2.

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.2 (MPM1D)

Bissectrices, médianes, médiatrices et hauteurs des triangles

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit les constructions de base des triangles : bissectrices, médianes, médiatrices et hauteurs, puis les applique dans différents triangles pour en découvrir les propriétés, c'est-à-dire le centre d'un cercle circonscrit ou inscrit, le centre de gravité et l'orthocentre.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Mesure et géométrie

Attente : MPM1D-MG-A.4

Contenus d'apprentissage : MPM1D-MG-Geo.1 - 2 - 3
MPM1D-MG-Com.2 - 3

Notes de planification

- Préparer une feuille où figure un triangle scalène dont les côtés mesurent 10 cm, 8 cm et 5 cm.
- Se procurer du papier quadrillé.
- Préparer deux feuilles, l'une avec quatre triangles isocèles identiques et l'autre avec quatre triangles équilatéraux identiques, numérotés de 1 à 4.
- S'assurer que l'élève possède un ensemble d'instruments de géométrie ou réserver un laboratoire d'informatique où est installé le logiciel *Cybergéomètre*.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de trois élèves, puis distribuer à chacune une feuille où figure un triangle scalène dont les côtés mesurent 10 cm, 8 cm et 5 cm.
- Demander à chaque équipe de tracer, à l'aide d'instruments de géométrie, un cercle qui passe par les trois sommets du triangle et un autre cercle à l'intérieur du triangle qui touche chaque côté du triangle en un seul point.
- Laisser les équipes essayer de tracer les deux cercles pendant une dizaine de minutes.

- Initier une discussion avec le groupe-classe au sujet de la façon de tracer ces deux cercles en revoyant la définition d'un cercle et l'amener ensuite à conclure qu'il faut trouver le centre et la mesure du rayon pour réussir à les tracer. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Note : On peut effectuer l'exercice de découverte, expliqué ci-dessous, en travaillant avec papier, crayon et instruments de géométrie ou en utilisant l'ordinateur et le logiciel *Cybergéomètre* tout en apportant les modifications nécessaires, selon le cas.

- Revoir avec l'élève les constructions de base du triangle, soit la bissectrice d'un angle, la médiatrice d'un segment, la perpendiculaire à une droite ainsi que la hauteur et la médiane d'un triangle.
- Faire saisir à l'élève l'importance de la précision dans cette activité et la nécessité d'avoir un crayon bien taillé.

Bissectrices

- Former des équipes de trois élèves.
- Demander aux équipes de tracer, sur du papier quadrillé, un triangle acutangle, un triangle obtusangle et un triangle rectangle.
- Demander aux équipes de tracer, à chaque triangle, les bissectrices des angles et de vérifier si les bissectrices se rencontrent en un seul point.
- Discuter avec l'équipe des résultats obtenus et leur demander de vérifier si ce point d'intersection des bissectrices peut être le centre d'un cercle qui toucherait en un seul point chaque côté du triangle, soit un cercle inscrit. **(EF)**
- Suggérer à l'équipe d'abaisser une perpendiculaire du point d'intersection des bissectrices à l'un des côtés du triangle, de trouver la mesure exacte du rayon du cercle inscrit et de le tracer.
- Circuler parmi les équipes et vérifier la précision des constructions. **(EF)**
- Demander à l'élève de reprendre la feuille de la mise en situation où est illustré le triangle scalène et de tracer le cercle inscrit.
- Circuler parmi les équipes et vérifier la précision des constructions. **(EF)**

Médianes

- Former des équipes de trois élèves.
- Demander à l'élève de tracer, sur du papier quadrillé, les trois médianes d'un triangle de son choix en s'assurant que tous les types de triangles sont utilisés dans son équipe.
- Circuler parmi les équipes et vérifier la précision des constructions. **(EF)**
- Demander à l'élève si les trois médianes se rencontrent en un seul point, puis lui demander de mesurer chacune des parties des médianes pour trouver le rapport entre la mesure de la petite partie et la mesure de la plus grande partie de chaque médiane.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus.
- Demander à l'élève d'estimer l'aire de chacune des six parties du triangle ainsi divisé par les médianes et de les comparer.
- Généraliser les résultats et expliquer que le point de rencontre des médianes d'un triangle est le centre de gravité du triangle. **(EF)**

Médiatrices

- Demander à l'élève de construire, sur du papier quadrillé, les trois médiatrices des côtés d'un triangle acutangle de son choix et d'observer si les trois médiatrices se rencontrent en un point.
- Faire mesurer à l'élève la distance entre le point d'intersection des médiatrices et chacun des sommets.
- Vérifier les réponses de l'élève oralement. **(EF)**
- Proposer à l'élève d'utiliser ce point en tant que centre d'un cercle qui passe par les trois sommets d'un triangle de façon à former un cercle circonscrit.
- Préciser à l'élève les propriétés de la médiatrice d'un segment et lui parler du point d'intersection des médiatrices d'un triangle en tant que le centre d'un cercle circonscrit.
- Circuler parmi les équipes et vérifier la précision des constructions. **(EF)**
- Demander à l'élève de répéter l'expérience, mais en utilisant cette fois un triangle obtusangle et un triangle rectangle.
- Circuler parmi les équipes et vérifier la précision des constructions. **(EF)**
- Discuter avec l'élève de la position du centre du cercle circonscrit dans ces deux derniers cas.
- Demander à l'élève de placer trois points non alignés sur une feuille de papier quadrillé, puis de tracer le cercle qui passe par ces trois points.
- Circuler parmi les équipes et vérifier la précision des constructions. **(EF)**

Hauteurs

- Demander à l'élève de tracer, sur du papier quadrillé, un triangle acutangle, un triangle obtusangle et un triangle rectangle.
- Demander à l'élève de tracer les trois hauteurs de chaque triangle et de vérifier si, dans chaque cas, les hauteurs se rencontrent en un seul point.
- Circuler parmi les élèves et vérifier la précision des constructions. **(EF)**
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus et de la position du point de rencontre selon le type de triangle en lui rappelant que le point d'intersection des hauteurs d'un triangle est appelé *orthocentre*. **(EF)**

Application des concepts

- Former des équipes de deux élèves.
- Distribuer à chacune des équipes une feuille où figurent quatre triangles isocèles identiques et une feuille où figurent quatre triangles équilatéraux identiques.
- Demander à l'élève de tracer les bissectrices des angles du premier triangle, les médianes du deuxième triangle, les médiatrices du troisième et les hauteurs du dernier, puis de comparer les résultats des quatre triangles.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus, puis émettre des énoncés généraux quant aux caractéristiques des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs des triangles isocèles ainsi que des triangles équilatéraux. **(EF)**
- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités 4.1 et 4.2. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des problèmes portant sur la mesure des angles dans les polygones et dans des figures qui comprennent des droites parallèles ainsi que sur les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant une grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - déterminer la mesure d'angles indiqués dans des polygones et dans des figures qui comportent des segments parallèles;
 - connaître les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes à étapes qui portent sur les angles des polygones et des droites parallèles ainsi que les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle.
 - Communication
 - présenter et justifier les étapes de son raisonnement;
 - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques appropriés.
 - Mise en application
 - calculer la mesure d'angles dans des polygones et des figures qui ont des segments parallèles;
 - utiliser les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle.

Annexes

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

Annexe MPM1D 4.2.1 : Grille d'évaluation adaptée - Géométrie

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - détermine la mesure d'angles indiqués dans des polygones et dans des figures qui comportent des segments parallèles. - démontre une compréhension des concepts liés aux propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle.	L'élève démontre une compréhension limitée des concepts.	L'élève démontre une compréhension partielle des concepts.	L'élève démontre une compréhension générale des concepts.	L'élève démontre une compréhension approfondie des concepts.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : - applique des étapes d'un processus de résolution de problèmes qui portent sur les angles des polygones et des droites parallèles ainsi que sur les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle.	L'élève applique les étapes d'un processus de résolution de problèmes avec une efficacité limitée et suit des raisonnements mathématiques simples .	L'élève applique les étapes d'un processus de résolution de problèmes avec une certaine efficacité , suit des raisonnements mathématiques d'une certaine complexité et avance des raisonnements simples .	L'élève applique les étapes d'un processus de résolution de problèmes avec une grande efficacité , suit des raisonnements mathématiques complexes, juge de la validité du raisonnement et avance des raisonnements valides .	L'élève applique les étapes d'un processus de résolution de problèmes avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion , suit des raisonnements mathématiques complexes, juge de la validité du raisonnement et avance des raisonnements valides et convaincants .

<i>Communication</i>				
L'élève : - présente et justifie les étapes de son raisonnement. - utilise la terminologie et les symboles mathématiques appropriés.	L'élève utilise rarement la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique des raisonnements avec peu de clarté et en donnant des explications limitées .	L'élève utilise parfois la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique des raisonnements avec une certaine clarté et en donnant certaines explications .	L'élève utilise souvent la terminologie et les symboles appropriés avec efficacité , et communique des raisonnements avec une grande clarté et en donnant des explications complètes .	L'élève utilise toujours ou presque toujours la terminologie et les symboles appropriés avec une grande efficacité , et communique des raisonnements avec une très grande clarté et en donnant des explications complètes .
<i>Mise en application</i>				
L'élève : - applique des concepts et des procédés pour calculer des mesures d'angles de polygones et de figures qui ont des segments de droites parallèles. - utilise les propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et de hauteurs d'un triangle.	L'élève applique ces concepts et ces procédés pour résoudre des problèmes simples dans des contextes familiers .	L'élève applique ces concepts et ces procédés pour résoudre des problèmes d'une certaine complexité dans des contextes familiers .	L'élève applique ces concepts et ces 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 ces concepts et ces 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.				

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 5 (MPM1D)

Puissances, équations et formules

Description

Durée : 6 heures

Cette unité porte sur les premières lois des exposants, le sens d'un exposant nul et d'un exposant négatif ainsi que sur la notation scientifique. L'élève approfondit la méthode de résolution d'équations du premier degré de façon algébrique, y compris avec des coefficients fractionnaires en l'appliquant dans différentes situations.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Numération et algèbre

Attentes : MPM1D-NA-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-NA-Puis.1 - 2 - 3 - 4

MPM1D-NA-Eq.2 - 5 - 6 - 7

MPM1D-NA-Com.1 - 2 - 3

Titres des activités

Durée

Activité 5.1 : Puissances

180 minutes

Activité 5.2 : Équations et formules

180 minutes

ACTIVITÉ 5.1 (MPM1D)

Puissances

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit les lois de la multiplication, de la division et des puissances avec des exposants entiers, puis découvre le sens d'un exposant nul et d'un exposant négatif. Elle ou il applique ensuite ces notions à des problèmes qui, entre autres, font appel à la notation scientifique.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Numération et algèbre

Attente : MPM1D-NA-A.2

Contenus d'apprentissage : MPM1D-NA-Puis.1 - 2 - 3 - 4
MPM1D-NA-Com.1 - 2

Notes de planification

- Préparer des expressions à simplifier à l'aide des lois des exposants.
- Préparer des exercices où il faut transformer une expression avec un exposant négatif à une expression avec un exposant positif.
- Préparer des problèmes où l'élève doit simplifier ou évaluer des expressions avec des nombres entiers, des nombres rationnels ou des variables en tant que bases et des nombres entiers en tant qu'exposants.
- Préparer des problèmes qui comportent des multiplications, des divisions ou des puissances où il faut utiliser la notation scientifique.
- Noter, sur papier ou sur transparent, les réponses aux exercices choisis.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de calculer, à l'aide de sa calculatrice, le produit de 3 518 427 par 298 529.
- Vérifier la réponse avec l'aide des pairs ($1,050352494 \text{ E } 12$).
- Demander à l'élève d'interpréter la réponse en l'écrivant en notation courante. **(ED)**

- Amorcer une discussion portant sur la notation scientifique et son utilité pour exprimer des nombres très grands ou très petits.
- Revoir avec l'élève le sens des mots *puissance*, *base* et *exposant*. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Exposants positifs

- Présenter à l'élève des expressions sous forme de multiplication répétée d'un même facteur et lui demander de l'écrire sous forme de puissance.
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses avec celles de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève d'écrire, sous forme de puissance de 10, des nombres tels que 100, 1000, 100 000, etc.
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses avec celles de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève d'écrire, sous forme d'une multiplication répétée, des expressions du genre 3^4 , m^5 , $4y^3$, $(5a)^3$.
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses avec ses pairs. **(EF)**
- Présenter à l'élève des exemples de multiplication de puissances qui ont une même base et lui faire découvrir la loi de la multiplication de puissances.
- Présenter ensuite à l'élève des divisions de puissances qui ont la même base, et des puissances de puissances pour lui faire découvrir ces lois.
- Demander à l'élève d'expliquer et d'illustrer, à l'aide d'exemples, les lois des exposants.
- Assigner à l'élève des exercices qui portent sur les lois précédentes et qui ont comme base des nombres naturels et des variables (voir *Omnimaths 9*, p. 14 à 18 et 26 à 29; *Mathématiques 9*, p. 229 à 231 et 246; *Actimath 9*, p. 94 à 99; *Mathématiques en direct 9*, p. 28 et 29).
- Procéder à la mise en commun des réponses de l'élève. **(EF)**
- Demander à l'élève d'évaluer, sans calculatrice, des expressions telles que $(\&4)^2$, $\&5^2$, $(\&1)^6$, $\&1^6$ et $4x^3$ si $x = \&2$.
- Permettre à l'élève de vérifier ses réponses, à l'aide de sa calculatrice, en lui demandant d'utiliser les touches d'exposant et en insistant sur le rôle des parenthèses si l'on veut bien repérer la base. **(EF)**
- Demander à l'élève de vérifier, à l'aide d'exemples, si les trois lois des exposants vues précédemment s'appliquent dans le cas de bases négatives.
- Discuter avec l'élève de sa conclusion. **(EF)**

Exposant nul et exposants négatifs

- Demander à l'élève d'évaluer, à l'aide de la loi de division de puissances et sans sa calculatrice, une expression telle que $5^4 \div 5^4$.
- Permettre ensuite à l'élève de vérifier sa réponse à l'aide de sa calculatrice et de comparer ses résultats.
- Présenter à l'élève la division précédente sous la forme de multiplication répétée $\left(\frac{5 \times 5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5 \times 5}\right)$ et ainsi montrer que $5^0 = 1$.
- Demander à l'élève de donner un exemple d'opération où le résultat serait une puissance avec un exposant négatif.

- Évaluer, avec l'élève, son exemple de multiplication répétée et lui faire découvrir le sens d'un exposant négatif

(p. ex., $3^3 \div 3^5 = \frac{3 \times 3 \times 3}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{1}{3^2}$ et $3^3 \div 3^5 = 3^{-2}$, donc $3^{-2} = \frac{1}{3^2}$).

- Vérifier le résultat de l'élève à l'aide de la calculatrice. **(EF)**
- Faire voir à l'élève le sens des exposants négatifs en utilisant le système de nombre décimal et la position des chiffres en fonction des puissances de 10.
- Présenter à l'élève des exemples où il faut transformer des expressions qui ont des exposants négatifs en des expressions qui ont des exposants positifs.
- Assigner à l'élève quelques exercices semblables à ceux des exemples, puis, au moyen d'une mise en commun d'idées, en vérifier les réponses. **(EF)**
- Présenter à l'élève des exercices où il faut simplifier ou évaluer des expressions avec des nombres entiers, des nombres rationnels ou des variables en tant que base et des nombres entiers en tant qu'exposant.
- Assigner à l'élève des exercices semblables à ceux des exemples (voir *Omnimaths 9*, p. 15, 16, 18, 28, 29, 111 et 112; *Mathématiques en direct 9*, p. 24 à 29 et 289 à 291) et lui fournir les réponses lui permettant de s'autoévaluer. **(EF)**

Notation scientifique

- Présenter à l'élève des exemples de notation scientifique en tant que moyen de représenter des nombres très grands ou très petits.
- Préciser à l'élève les règles pour écrire un nombre en notation scientifique.
- Demander à l'élève d'écrire des nombres en notation scientifique ou en notation courante, selon le cas, puis de vérifier ses réponses avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Présenter à l'élève quelques exemples de multiplication, de division ou de puissances où il faut utiliser la notation scientifique et lui demander de donner sa réponse en notation scientifique ainsi que de présenter sa démarche.
- Assigner à l'élève des problèmes semblables à ceux des exemples et lui fournir les réponses lui permettant de s'autoévaluer (voir *Omnimaths 9*, p. 102, 103, 113 à 115, 156, 158 et 233 ou *Mathématiques en direct 9*, p. 305). **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section d'évaluation sommative de l'activité 5.2.

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.2 (MPM1D)

Équations et formules

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève revoit la résolution d'équations du premier degré de façon algébrique et applique cette méthode à des équations où l'on doit développer et réduire des expressions qui possèdent des coefficients fractionnaires. De plus, elle ou il utilise cette méthode de résolution d'équations dans différentes situations et fait la vérification de ses résultats.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Numération et algèbre

Attente : MPM1D-NA-A.3

Contenus d'apprentissage : MPM1D-NA-Eq.2 - 5 - 6 - 7
MPM1D-NA-Com.1 - 2 - 3

Notes de planification

- Préparer des exemples d'équations à résoudre ainsi qu'un exercice portant sur la résolution d'équations.
- Préparer des situations où il faut utiliser la résolution algébrique d'équations dans l'application de formules.
- Noter, sur papier ou sur transparent, les réponses aux exercices choisis.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de trois élèves et leur présenter le problème suivant : Paula veut trouver la mesure des côtés d'un octogone. Son périmètre mesure 231 cm. Trois des côtés mesurent $(2a + 5)$ cm, deux autres côtés mesurent $(4a - 17)$ cm et les trois derniers côtés mesurent respectivement $(4a - 1)$ cm, $(42 - 3a)$ cm et $(27 - a)$ cm.
- Laisser les équipes travailler quelques minutes, puis lancer une discussion pour faire ressortir l'équation qui représente le mieux la situation ainsi que la méthode appropriée à utiliser pour résoudre cette équation.
- Laisser les équipes trouver la solution, puis les inviter à faire part de leurs réponses. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Équations

- Revoir avec l'élève la définition d'une équation.
- Insister sur la nécessité de conserver l'équilibre entre la partie à gauche et celle à droite de l'équation, lorsqu'on la résout algébriquement, en effectuant la même opération sur chaque côté de l'équation de façon à isoler la variable.
- Présenter à l'élève quelques exercices tels que $4x - 7 = 9$; $2x + 7 = 7x - 8$, lui demander de les résoudre et insister sur la présentation des étapes.
- Présenter à l'élève la méthode qui permet de vérifier la solution d'une équation en insistant sur le fait que l'on doit calculer séparément la partie à gauche et celle à droite de l'équation avant d'affirmer l'égalité des deux parties.
- Assigner à l'élève quelques exercices semblables aux exemples (voir *Omnimaths 9*, p. 344 à 355; *Mathématiques 9*, p. 294 à 298; *Actimath 9*, p. 169 et 170; *Mathématiques en direct 9*, p. 315 à 319), lui demander de vérifier ses réponses par substitution, puis l'inviter à venir présenter sa solution, au tableau, tout en insistant sur la présentation de la démarche. **(EF)**
- Présenter à l'élève une équation où il faut développer et simplifier les termes avant de la résoudre, par exemple : $3(2x - 5) + 4 = 4x + 5 - 6x$.
- Résoudre cette équation avec l'élève, puis lui assigner des exercices semblables en lui demandant de vérifier sa solution selon la méthode présentée plus tôt (voir *Omnimaths 9*, p. 358; *Mathématiques 9*, p. 312 à 314; *Actimath 9*, p. 169 et 170).
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses à celles de ses pairs ou l'inviter à venir écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève des équations avec des coefficients décimaux et utiliser la multiplication par une puissance de 10 pour éliminer les décimaux et faciliter la résolution des équations.
- Corriger en invitant l'élève à écrire sa solution au tableau. **(EF)**

Équations avec des coefficients fractionnaires

- Présenter à l'élève des équations avec des coefficients fractionnaires du genre $\frac{x}{4} + \frac{5}{6} = -2$ et lui demander de les résoudre.
- Amener l'élève à trouver un moyen pour éliminer les fractions pour faciliter la résolution de l'équation.
- Suggérer à l'élève, au besoin, de placer tous les termes sur un même dénominateur pour ensuite multiplier chaque terme par le dénominateur commun de façon à éliminer les fractions.
- Présenter à l'élève quelques exercices du même genre, lui demander de les résoudre, puis d'en faire la vérification avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Demander à certains élèves de présenter leur solution au tableau. **(EF)**
- Présenter à l'élève des exercices et lui demander de les faire, tels que $\frac{x-1}{4} - \frac{4x-3}{2} = 3$, en lui expliquant que le dénominateur s'applique à chacun des termes du numérateur et que le signe négatif, placé entre les deux expressions rationnelles, doit être distribué à chaque terme

du numérateur de l'expression qui le suit, comme s'il y avait une parenthèse; l'expression devient donc : $\frac{x}{4} - \frac{1}{4} - \frac{4x}{2} + \frac{3}{2} = \frac{3}{1}$.

- Corriger les exemples en invitant l'élève à écrire sa solution au tableau. **(EF)**
- Assigner à l'élève des exercices semblables aux précédents et lui demander d'effectuer la vérification de certains d'entre eux (voir *Omnimaths 9*, p. 361; *Mathématiques 9*, p. 314, 315 et 319; *Actimath 9*, p. 169 et 170).
- Corriger le travail en invitant l'élève à venir écrire sa solution au tableau ou lui fournir une feuille de réponses. **(EF)**

Applications et formules

- Présenter à l'élève des situations où il faut utiliser la résolution algébrique d'équations dans l'application de formules (p. ex., trouver une des dimensions d'un solide lorsqu'on connaît l'aire totale ou le volume de celui-ci; écrire en forme générale l'équation d'une droite donnée sous la forme $y = mx + b$).
- Permettre à l'élève de comparer ses réponses à celles de ses pairs. **(EF)**
- Présenter à l'élève des situations qu'il est possible de modéliser à l'aide d'équations du premier degré, puis insister sur l'importance de définir la ou les variables utilisées ainsi que de vérifier sa solution (*Omnimaths 9*, p. 363 à 372; *Mathématiques 9*, p. 316 à 321; *Actimath 9*, p. 173 à 177; *Mathématiques en direct 9*, p. 322 à 328).
- Inviter l'élève à venir présenter sa solution au tableau. **(EF)**
- Présenter une tâche d'évaluation sommative du genre papier-crayon qui touche aux activités de l'unité 5. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des problèmes portant sur les puissances, la notation scientifique et la résolution d'équations à l'aide d'un test papier-crayon et en utilisant une grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement en fonction des quatre compétences. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - simplifier et évaluer des puissances, qui ont pour exposant des entiers, en appliquant les premières lois des exposants;
 - écrire des nombres en notation scientifique et les manipuler;
 - résoudre algébriquement des équations du premier degré et en vérifier la solution.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes en utilisant les puissances, la notation scientifique et la résolution d'équations du premier degré.
 - Communication
 - utiliser la langue, les symboles et les conventions propres aux mathématiques;
 - expliquer les premières lois des exposants et le sens d'un exposant nul ainsi que d'un exposant négatif;
 - présenter les étapes de son raisonnement.

- Mise en application
 - utiliser les puissances, la notation scientifique et la résolution algébrique d'équations du premier degré, y compris avec des coefficients fractionnaires.

Annexes

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

Annexe MPM1D 5.2.1 : Grille d'évaluation adaptée - Puissances, équations et formules

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - simplifie et évalue des puissances dont les exposants sont des entiers. - écrit et manipule des nombres en notation scientifique. - résout algébriquement des équations du premier degré et en vérifie la solution.	L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technique.	L'élève démontre une compréhension partielle des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec une certaine exactitude.	L'élève démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.	L'élève démontre une compréhension approfondie des concepts, choisit l'algorithme le plus efficace et l'exécute par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technique avec exactitude.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : - applique des étapes d'un processus de résolution de problèmes en utilisant les puissances, la notation scientifique et la résolution d'équations du premier degré.	L'élève suit des raisonnements mathématiques simples et applique les étapes d'un processus 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 d'un processus 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 d'un processus 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 d'un processus de résolution de problèmes avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion.

<i>Communication</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilise la langue, les symboles, et les conventions propres aux mathématiques. - explique les premières lois des exposants et le sens d'un exposant nul ainsi que d'un exposant négatif. - communique les étapes de son raisonnement. 	<p>L'élève utilise rarement la langue, les symboles et les conventions avec efficacité, et communique son raisonnement avec peu de clarté et en donnant des explications limitées.</p>	<p>L'élève utilise parfois la langue, les symboles et les conventions avec efficacité, et communique son raisonnement avec une certaine clarté et en donnant certaines explications.</p>	<p>L'élève utilise souvent la langue, les symboles et les conventions avec efficacité, et communique son raisonnement avec une grande clarté et en donnant des explications complètes.</p>	<p>L'élève utilise toujours ou presque toujours la langue, les symboles et les conventions avec une grande efficacité, et communique son raisonnement avec une très grande clarté et en donnant des explications complètes.</p>
<i>Mise en application</i>				
<p>L'élève :</p> <ul style="list-style-type: none"> - applique les lois des puissances, la notation scientifique et la résolution d'équations du premier degré, y compris avec des coefficients fractionnaires, dans diverses situations. 	<p>L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes simples dans des contextes familiers.</p>	<p>L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes d'une certaine complexité dans des contextes familiers.</p>	<p>L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiers et reconnaît les principaux concepts et procédés portant sur l'application à des contextes peu familiers.</p>	<p>L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes à des contextes familiers et peu familiers.</p>
<p>Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.</p>				

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUES (théorique) MPM1D		Unités				
Domaine : Relations		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM1D-R-A.1	déterminer la relation entre deux variables au moyen de la collecte et de l'analyse de données.	1.1				
MPM1D-R-A.2	distinguer les caractéristiques de fonctions affines et non affines.	1.1 1.2				
MPM1D-R-A.3	décrire les liens qui existent entre les différentes représentations d'une relation.	1.2 1.3 1.4				
Contenus d'apprentissage : Représentation						
MPM1D-R-Rep.1	recueillir des données dans le cadre d'une expérience à l'aide de la technologie.					
MPM1D-R-Rep.2	démontrer la nécessité d'assurer une certaine fiabilité des données recueillies.					
MPM1D-R-Rep.3	représenter une fonction affine par un tableau de valeurs, un graphique et une équation à partir de l'analyse des données recueillies dans le cadre d'une expérience.	1.1				
MPM1D-R-Rep.4	décrire, en situation, les caractéristiques d'une fonction affine en partant de son tableau de valeurs, de son graphique et de son équation.	1.1				
MPM1D-R-Rep.5	déterminer l'équation de la droite la mieux ajustée qui correspond à un nuage de points, au moyen de méthodes intuitives.					
MPM1D-R-Rep.6	créer un nuage de points et tracer la courbe la mieux ajustée correspondant à des données expérimentales qui ne peuvent pas être représentées par une fonction affine.					
Contenus d'apprentissage : Interprétation						
MPM1D-R-Int.1	démontrer une compréhension des principes portant sur la collecte de données et les utiliser dans le cadre de l'élaboration d'expériences.					
MPM1D-R-Int.2	poser des problèmes, identifier les variables et formuler des hypothèses par induction quant à l'existence d'une relation entre les variables en partant de données recueillies.					
MPM1D-R-Int.3	distinguer une relation affine d'une relation non affine en partant de leur tableau de valeurs, de leur graphique et de leur équation.	1.1 1.2				

MATHÉMATIQUES (théorique) MPM1D		Unités				
Domaine : Relations		1	2	3	4	5
MPM1D-R-Int.4	décrire une situation pouvant correspondre à un tableau de valeurs, à une équation ou à un graphique donnés.	1.3				
MPM1D-R-Int.5	déterminer les deux autres représentations d'une fonction affine, avec et sans l'aide de la technologie, en partant de l'une de ses représentations.	1.1 1.2 1.3				
MPM1D-R-Int.6	déterminer la valeur d'une des variables en partant de son graphique (interpolation et extrapolation).	1.3				
MPM1D-R-Int.7	décrire le taux de variation d'une fonction affine en partant de son tableau de valeurs (premières différences), de son graphique et de son équation.	1.2 1.3				
MPM1D-R-Int.8	associer le taux de variation constant à une fonction affine.	1.2				
MPM1D-R-Int.9	décrire l'effet sur le graphique et l'équation d'une fonction lorsque l'on change certaines données.	1.2				
Contenus d'apprentissage : Problèmes portant sur les relations						
MPM1D-R-Prob.1	comparer deux fonctions, en situation, au moyen de leur tableau de valeurs et de leur graphique.	1.1				
MPM1D-R-Prob.2	poser et résoudre des problèmes portant sur une fonction affine, à l'aide de la représentation la plus appropriée.	1.4				
MPM1D-R-Prob.3	poser et résoudre des problèmes en partant de données recueillies.	1.4				
MPM1D-R-Prob.4	interpréter des situations en résolvant intuitivement des équations et des inéquations au moyen d'un tableau de valeurs ou à l'aide d'un graphique.					
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM1D-R-Com.1	définir les variables utilisées dans un problème ou une expérience.	1.3				
MPM1D-R-Com.2	utiliser la terminologie et la notation appropriées à la présentation de graphiques.	1.3				
MPM1D-R-Com.3	expliquer les expressions taux de variation, fonction affine et équation du premier degré et les utiliser de façon appropriée.	1.1 1.2				
MPM1D-R-Com.4	communiquer de façon claire les résultats d'une analyse au moyen de phrases complètes, d'une notation précise et d'un vocabulaire approprié et en justifier les conclusions.	1.4				

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Géométrie analytique		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM1D-GA-A.1	déterminer la relation entre la forme d'une courbe et la forme de son équation.	1.2	2.1			
MPM1D-GA-A.2	appliquer les propriétés de la pente et de l'ordonnée à l'origine.	1.1 1.2	2.2 2.3			
MPM1D-GA-A.3	résoudre des problèmes à l'aide de la géométrie analytique.		2.4			
Contenus d'apprentissage : Caractéristiques d'une droite						
MPM1D-GA-Car.1	distinguer, parmi un ensemble d'équations, celles qui représentent une droite.		2.1			
MPM1D-GA-Car.2	déterminer, parmi un ensemble d'équations, les caractéristiques de l'équation d'une droite.		2.1			
MPM1D-GA-Car.3	identifier les caractéristiques de l'équation d'une droite.		2.1			
MPM1D-GA-Car.4	décrire une situation qui peut être modélisée par une équation du premier degré.					
MPM1D-GA-Car.5	définir la pente d'un segment de droite.		2.1			
MPM1D-GA-Car.6	calculer les premières différences et faire le lien avec le taux de variation et la pente.	1.2	2.1			
MPM1D-GA-Car.7	déterminer la pente d'un segment de droite en partant de formules.		2.1 2.2			
MPM1D-GA-Car.8	déduire les propriétés de la pente et de l'ordonnée à l'origine d'une droite en utilisant la calculatrice à capacité graphique ou un logiciel approprié.	1.2	2.2			
MPM1D-GA-Car.9	déterminer la pente d'une droite en partant de son graphique, de son équation, de deux de ses points ou des premières différences.		2.1 2.2			
MPM1D-GA-Car.10	déterminer les coordonnées à l'origine d'une droite en partant de son graphique, de son équation ou de son tableau de valeurs.		2.2			
MPM1D-GA-Car.11	déterminer, avec et sans l'aide de la technologie, si une droite est horizontale ou verticale ou si elle monte ou descend à partir de sa pente, de son équation ou de son tableau de valeurs.		2.2			
MPM1D-GA-Car.12	identifier les formes habituelles d'une droite définie par $y = mx + b$, $ax + by + c = 0$, $x = a$ et $y = b$.		2.2 2.3			

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Géométrie analytique		1	2	3	4	5
MPM1D-GA-Car.13	déterminer l'équation d'une droite, sous la forme $y = mx + b$ ou $ax + by + c = 0$ à partir de certaines de ses caractéristiques.	1.2	2.1 2.3			
MPM1D-GA-Car.14	choisir la forme la plus appropriée de l'équation d'une droite, soit $y = mx + b$, $ax + by + c = 0$ ou $ax + by = d$, selon le cas et passer d'une forme à l'autre.		2.3			
MPM1D-GA-Car.15	tracer une droite, avec et sans l'aide de la technologie, en partant de ses caractéristiques.		2.3			
MPM1D-GA-Car.16	identifier, par exploration, le rôle géométrique de m et b dans l'équation $y = mx + b$.	1.2	2.2			
MPM1D-GA-Car.17	interpréter, en situation, le sens de la pente et l'ordonnée à l'origine, interpoler et extrapoler en partant du graphique et de l'équation.		2.3			
MPM1D-GA-Car.18	expliquer, en situation, les restrictions imposées à une droite qui représente une relation particulière.					
Contenus d'apprentissage : Relations entre des droites						
MPM1D-GA-Rel.1	déterminer si deux droites sont parallèles, sécantes ou perpendiculaires en partant de leur pente, de leur équation ou de leur graphique.		2.4			
MPM1D-GA-Rel.2	déterminer l'intersection de deux droites en partant du graphique, avec et sans l'aide de la technologie.	1.1	2.4			
MPM1D-GA-Rel.3	interpréter, en situation, le rôle du point d'intersection de deux droites.	1.1	2.4			
MPM1D-GA-Rel.4	reconnaître, en partant de leur graphique et de leur équation, les caractéristiques d'une famille de droites ayant une même pente ou une même ordonnée à l'origine.		2.4			
MPM1D-GA-Rel.5	déterminer l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire à une droite donnée.		2.4			
MPM1D-GA-Rel.6	résoudre des problèmes à étapes faisant appel à différentes notions de géométrie analytique.		2.4			
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM1D-GA-Com.1	expliquer les termes parallèle, perpendiculaire, sécante, abscisse à l'origine, ordonnée à l'origine et coordonnées d'un point et les utiliser de façon appropriée.	1.2	2.1 2.2 2.4			
MPM1D-GA-Com.2	communiquer et justifier, de façon claire et concise, les étapes de son raisonnement dans le développement d'une solution.		2.4			
MPM1D-GA-Com.3	utiliser la terminologie et la notation appropriées au plan cartésien.		2.1 2.2 2.3			

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Mesure et géométrie		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM1D-MG-A.1	utiliser le théorème de Pythagore dans le cadre d'applications.			3.1		
MPM1D-MG-A.2	déterminer les dimensions qui donnent des mesures maximales ou minimales de figures et de solides.			3.1 3.3		
MPM1D-MG-A.3	résoudre des problèmes portant sur l'aire et le volume de solides.			3.2 3.3		
MPM1D-MG-A.4	formuler des énoncés portant sur des relations géométriques de figures à deux dimensions.				4.1 4.2	
Contenus d'apprentissage : Applications du théorème de Pythagore						
MPM1D-MG-App.1	déterminer la valeur exacte et l'approximation numérique de la mesure manquante d'un des côtés d'un triangle rectangle.			3.1		
MPM1D-MG-App.2	déterminer, dans le cadre d'applications en deux ou trois dimensions, la mesure du côté manquant dans une figure.			3.1		
MPM1D-MG-App.3	résoudre des problèmes à l'aide du théorème de Pythagore.			3.1		
Contenus d'apprentissage : Aire, périmètre et volume						
MPM1D-MG-APV.1	calculer le périmètre et l'aire de figures planes simples et composées, y compris dans des cas faisant appel au théorème de Pythagore.			3.1		
MPM1D-MG-APV.2	déterminer par exploration les formules de l'aire et du volume d'un prisme, d'une pyramide, d'un cylindre, d'un cône et d'une sphère.			3.3		
MPM1D-MG-APV.3	déterminer les formules pour calculer le volume d'un prisme droit et d'un cylindre sachant que le volume est égal au produit de la hauteur et de l'aire de la base du solide.			3.2		
MPM1D-MG-APV.4	calculer les mesures de solides simples et composés, y compris dans des cas faisant appel au théorème de Pythagore.			3.2 3.3		
MPM1D-MG-APV.5	déterminer, avec et sans l'aide de la technologie, la dimension manquante d'une figure plane d'aire ou de périmètre donnés et d'un solide d'aire ou de volume donnés.			3.1 3.2 3.3		
MPM1D-MG-APV.6	résoudre des problèmes d'application et des problèmes à étapes portant sur le périmètre, l'aire, le volume et la capacité.			3.1 3.2 3.3		

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Mesure et géométrie		1	2	3	4	5
MPM1D-MG-APV.7	utiliser les mesures appropriées dans des applications.			3.1 3.2 3.3		
MPM1D-MG-APV.8	porter un jugement sur la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte et en ayant recours au calcul mental et à l'estimation.			3.1 3.2 3.3		
Contenus d'apprentissage : Relations entre mesures						
MPM1D-MG-Rel.1	décrire la relation entre le volume d'un cône et celui d'un cylindre d'une part, et le volume d'une pyramide et celui d'un prisme droit d'autre part.			3.3		
MPM1D-MG-Rel.2	expliquer, à l'aide de matériel concret, la relation entre le volume d'une sphère, le volume d'un cylindre et le volume d'un cône.			3.3		
MPM1D-MG-Rel.3	déterminer les dimensions d'une figure plane de périmètre donné ayant une aire maximale et d'une figure plane d'aire donnée ayant un périmètre minimal.			3.1		
MPM1D-MG-Rel.4	déterminer, par exploration, en formulant et en vérifiant des hypothèses, la relation entre le périmètre et l'aire d'une figure lorsqu'une de ses dimensions est fixe.			3.1		
MPM1D-MG-Rel.5	déterminer, à l'aide de matériel concret et de la technologie, les dimensions d'un solide d'aire donnée ayant un volume maximal et d'un solide de volume donné ayant une aire minimale.					
MPM1D-MG-Rel.6	déterminer et décrire, par exploration, avec et sans l'aide de la technologie, l'effet sur l'aire ou le volume d'un prisme ou d'un cylindre si l'on varie ses dimensions.			3.3		
MPM1D-MG-Rel.7	expliquer le rôle d'une aire et d'un volume optimaux dans divers contextes.					
Contenus d'apprentissage : Géométrie						
MPM1D-MG-Geo.1	déterminer et expliquer des propriétés géométriques, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ou de matériel concret, en formulant des hypothèses, en les confirmant ou en les infirmant : <ul style="list-style-type: none"> - propriétés des angles intérieurs et extérieurs d'un polygone; - mesure des angles inconnus reliés aux droites parallèles, aux triangles et aux quadrilatères; - propriétés des bissectrices, des médianes, des médiatrices et des hauteurs d'un triangle; - caractéristiques des côtés et des diagonales de divers polygones. 				4.1 4.2	

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Mesure et géométrie		1	2	3	4	5
MPM1D-MG-Geo.2	confirmer des énoncés au moyen d'un logiciel de géométrie dynamique ou de plusieurs exemples ou les infirmer au moyen d'un seul contre-exemple.				4.1 4.2	
MPM1D-MG-Geo.3	formuler des hypothèses au sujet de relations géométriques et les confirmer ou les infirmer à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.				4.1 4.2	
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM1D-MG-Com.1	décrire, de façon claire et précise, tout en définissant les variables utilisées, la démarche suivie pour déterminer la longueur d'un segment à l'aide du théorème de Pythagore, le périmètre et l'aire d'une figure complexe ainsi que l'aire et le volume d'un solide composé.			3.1 3.2 3.3		
MPM1D-MG-Com.2	expliquer les termes <i>prisme droit</i> , <i>quadrilatère</i> (carré, rectangle, losange, cerf-volant, parallélogramme, trapèze, deltoïde), <i>triangle</i> (rectangle, acutangle, obtusangle, scalène, isocèle, équilatéral), <i>volume</i> et <i>aire</i> et les utiliser de façon appropriée.			3.1 3.2 3.3	4.1 4.2	
MPM1D-MG-Com.3	communiquer clairement les relations entre les mesures et les propriétés géométriques en utilisant des phrases complètes et un vocabulaire approprié.				4.1 4.2	

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Numération et algèbre		1	2	3	4	5
Attentes						
MPM1D-NA-A.1	résoudre des problèmes à étapes en utilisant différentes stratégies.	1.1 1.2 1.3 1.4		3.1		
MPM1D-NA-A.2	démontrer sa compréhension des lois des exposants et les appliquer.					5.1
MPM1D-NA-A.3	manipuler, en situation, des expressions algébriques afin de résoudre des équations du premier degré.		2.1 2.2	3.1		5.2
MPM1D-NA-A.4	résoudre des problèmes par le biais de la modélisation.	1.4				
Contenus d'apprentissage : Nombres et ensembles de nombres						
MPM1D-NA-Nom.1	manipuler des nombres rationnels en tenant compte de l'ordre des opérations, avec ou sans l'aide de la technologie.	1.1 1.2 1.4				
MPM1D-NA-Nom.2	développer et utiliser à bon escient les opérations arithmétiques et des stratégies de calcul mental et d'estimation.	1.1 1.2 1.4				
MPM1D-NA-Nom.3	établir les liens qui existent entre les ensembles de nombres réels (naturels, entiers, rationnels et irrationnels).	1.2				
MPM1D-NA-Nom.4	distinguer la valeur exacte et la valeur approximative d'une mesure et les utiliser de façon appropriée en situation.			3.1		
MPM1D-NA-Nom.5	estimer la vraisemblance de ses résultats.	1.2		3.1		
MPM1D-NA-Nom.6	utiliser des rapports, des taux et des pourcentages dans le cadre d'applications.	1.3				
MPM1D-NA-Nom.7	utiliser à bon escient la calculatrice scientifique dans le cadre d'applications.					
MPM1D-NA-Nom.8	porter un jugement sur la vraisemblance des résultats obtenus en tenant compte du contexte et en ayant recours au calcul mental et à l'estimation.	1.1 1.2				
Contenus d'apprentissage : Puissances						
MPM1D-NA-Puis.1	évaluer, avec ou sans calculatrice, des puissances ayant pour exposant un entier positif.					5.1
MPM1D-NA-Puis.2	déterminer par induction le sens d'un exposant nul et le sens d'un exposant négatif.					5.1
MPM1D-NA-Puis.3	utiliser la calculatrice pour résoudre des problèmes faisant appel à la notation scientifique.					5.1

MATHÉMATIQUES (théorique)		Unités				
Domaine : Numération et algèbre		1	2	3	4	5
MPM1D-NA-Puis.4	déterminer par induction et expliquer les premières lois des exposants.					5.1
MPM1D-NA-Puis.5	utiliser des formules et évaluer des expressions comportant des exposants entiers dans le cadre d'applications.					
Contenus d'apprentissage : Manipulations algébriques						
MPM1D-NA-Mani.1	additionner et soustraire des polynômes et les multiplier par un monôme.		2.1 2.2			
MPM1D-NA-Mani.2	développer et réduire des expressions algébriques.		2.2			
MPM1D-NA-Mani.3	factoriser des polynômes par mise en évidence d'un facteur commun.					
Contenus d'apprentissage : Équations						
MPM1D-NA-Eq.1	représenter une situation par une équation du premier degré.	1.4				
MPM1D-NA-Eq.2	résoudre algébriquement des équations du premier degré, y compris avec coefficients fractionnaires.	1.4		3.1		5.2
MPM1D-NA-Eq.3	comparer différentes façons de résoudre des équations du premier degré.					
MPM1D-NA-Eq.4	résoudre, dans le cadre des autres domaines du cours, des problèmes pouvant être modélisés par des équations et comparer cette méthode de résolution à d'autres méthodes.	1.4				
MPM1D-NA-Eq.5	vérifier la solution d'une équation.					5.2
MPM1D-NA-Eq.6	attribuer des valeurs numériques à des variables dans une formule et résoudre l'équation qui en résulte.			3.1		5.2
MPM1D-NA-Eq.7	isoler une variable dans une formule.			3.1		5.2
Contenus d'apprentissage : Communication						
MPM1D-NA-Com.1	communiquer et justifier les étapes de son raisonnement en suivant les règles de l'écriture mathématique.					5.1 5.2
MPM1D-NA-Com.2	communiquer les étapes de la résolution de problèmes et les justifier.					5.1 5.2
MPM1D-NA-Com.3	expliquer les termes <i>monôme</i> , <i>binôme</i> , <i>trinôme</i> , <i>polynôme</i> , <i>équation</i> , <i>inéquation</i> , <i>formule</i> , <i>racine</i> , <i>solution d'une équation</i> ou <i>ensemble-solution</i> et les utiliser de façon appropriée.		2.1			5.2