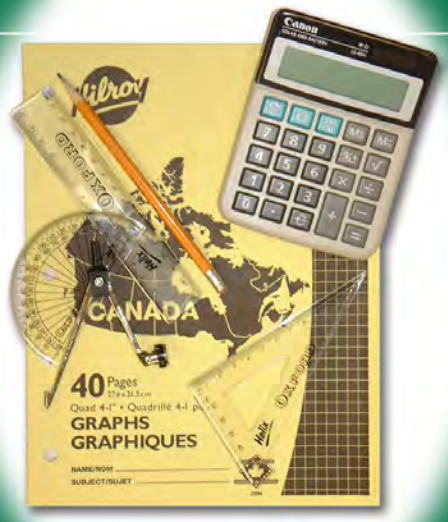
Mathématiques 801M

Programme d'études
11e année



septembre 2010

Île-du-Prince-Édouard
CANADA
Éducation et Développement de la petite enfance

PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES DU SECONDAIRE DEUXIÈME CYCLE

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance
Division des programmes en français

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES AUX MÉTIERS 801M

Dernière révision : avril 2011

Avant-propos

Ce programme d'études s'adresse à tous les intervenants en éducation qui œuvrent, de près ou de loin, au niveau des mathématiques de la onzième et de la douzième année. Il précise les résultats d'apprentissage en mathématiques que les élèves dans les écoles françaises et les écoles d'immersion de l'Île-du-Prince-Édouard devraient avoir atteints à la fin du cours MAT 801M.

S'inspirant du programme d'études développé par la division des programmes en anglais du **ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance de l'Île-du-Prince-Édouard**, ce programme d'études a été conçu en vue de bien préparer les élèves à poursuivre leurs apprentissages en mathématiques du niveau secondaire.

Dans le but d'alléger le texte, les termes de genre masculin sont utilisés pour désigner les femmes et les hommes.

Remerciements

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance tient à remercier les nombreuses personnes qui ont apporté leur expertise à l'élaboration de ce document.

- Les spécialistes suivants, qui œuvrent au sein du ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance :

  Eric Arseneault
  Spécialiste des programmes en français de sciences et de mathématiques au secondaire

  Blaine Bernard
  Spécialiste des programmes en anglais de mathématiques au secondaire

- Un merci tout particulier à l'enseignant qui a participé à la mise à l'essai de ce nouveau programme :

  Jean Arsenault
  École Évangéline

Enfin, le Ministère tient à remercier toutes les autres personnes qui ont contribué à la création et à la révision de ce document.

Table des matières

Introduction

Avant-propos i
Remerciements iii

A – Contexte et fondement **1**

Orientations de l'éducation publique 3
La philosophie de l'éducation publique 3
Les buts de l'éducation publique 4
Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires 5

Composantes pédagogiques 9
Les résultats d'apprentissage 9
Principes relatifs au français parlé et écrit 10
L'évaluation 11
La littératie et la numératie pour tous 13
Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles 14
Les élèves ayant des besoins particuliers 14

L'orientation de l'enseignement des mathématiques 18
Philosophie concernant l'apprentissage des mathématiques 18
Domaine affectif 18
Des buts pour les élèves 19

Les composantes pédagogiques du programme 20
Cadre conceptuel des mathématiques 10-12 20
Les processus mathématiques 21
Voies et sujets d'étude 28
Le rôle des parents 30
Le choix de carrières 30

B - Résultats d'apprentissage et indicateurs de rendement **31**

Concepts fondamentaux des mathématiques 33

Construction / Logement 35

Électricité 37

Sens spatial 39

Fabrication 41

C – Plan d'enseignement **43**

Thème 1 : Concepts fondamentaux des mathématiques 45

Notion A : Calcul mental et estimation 46
Notion B : Les opérations mathématiques 48
Notion C : Les fractions 50
Notion D : Les opérations fractionnelles 52
Notion E : Les fractions décimales 54
Notion F : Addition et soustraction de nombres concrets 56
Notion G : Multiplication et division de nombres concrets 58
Notion H : Système métrique et système impérial 59

Thème 2 : Construction / Logement 61

Notion A : Les angles droits 62
Notion B : Le concept d'échelle I 64
Notion C : Le concept d'échelle II 66
Notion D : Les chevrons 68
Notion E : Les matériaux de construction 70

Thème 3 : Électricité 73

Notion A : La conversion des unités de mesure 74
Notion B : La tension électrique 76
Notion C : La résistance électrique 78
Notion D : Les circuits en série et en parallèle 80
Notion E : L'énergie et la puissance électrique 82

Thème 4 : Sens spatial 85

Notion A : Les projections orthographiques 86
Notion B : Les dessins isométriques 88
Notion C : Projections orthogonales et dessins isométriques 90

Thème 5 : Fabrication 93

Notion A : Le périmètre et l'aire de surface 94
Notion B : Le volume 96
Notion C : Les représentations bidimensionnelles 98

D – Annexe **101**

-A-

Contexte et fondement

ORIENTATIONS DE L'ÉDUCATION PUBLIQUE

La philosophie de l'éducation publique

L'objectif du système d'éducation publique de l'Île-du-Prince-Édouard est de voir au développement des élèves afin que chacun d'entre eux puisse occuper une place de choix dans la société.

Le but de l'éducation publique est de favoriser le développement de personnes autonomes, créatives et épanouies, compétentes dans leur langue, fières de leur culture, sûres de leur identité et désireuses de poursuivre leur éducation pendant toute leur vie. Elles sont ainsi prêtes à jouer leur rôle de citoyens libres et responsables, capables de collaborer à la construction d'une société juste, intégrée dans un projet de paix mondiale, et fondée sur le respect des droits humains et de l'environnement.

Tout en respectant les différences individuelles et culturelles, l'éducation publique s'est engagée à soutenir le développement harmonieux de la personne dans ses dimensions intellectuelle, physique, affective, sociale, culturelle, esthétique et morale. C'est pourquoi l'école doit être un milieu où les élèves peuvent s'épanouir et préparer leur vie adulte.

L'école ne peut, à elle seule, atteindre tous les objectifs de cette mission qui sous-tend un partenariat avec les parents, la commission scolaire, la communauté et le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance. Ce partenariat est essentiel à l'atteinte des objectifs d'excellence.

Les buts de l'éducation publique[1]

Les buts de l'éducation publique sont d'aider l'élève à :

- développer une soif pour l'apprentissage, une curiosité intellectuelle et une volonté d'apprendre tout au long de sa vie;
- développer la capacité de penser de façon critique, d'utiliser ses connaissances et de prendre des décisions informées;
- acquérir les connaissances et les habiletés de base nécessaires à la compréhension et à l'expression d'idées par l'entremise de mots, de nombres et d'autres symboles;
- comprendre le monde naturel et l'application des sciences et de la technologie dans la société;
- acquérir des connaissances sur le passé et savoir s'orienter vers l'avenir;
- apprendre à apprécier son patrimoine et à respecter la culture et les traditions;
- cultiver le sens des responsabilités;
- apprendre à respecter les valeurs communautaires, à cultiver un sens des valeurs personnelles et à être responsable de ses actions;
- développer une fierté et un respect pour sa communauté, sa province et son pays;
- cultiver le sens des responsabilités envers l'environnement;
- cultiver la créativité, y compris les habiletés et les attitudes se rapportant au milieu de travail;
- maintenir une bonne santé mentale et physique, et à apprendre à utiliser son temps libre de façon efficace;
- comprendre les questions d'égalité des sexes et la nécessité d'assurer des chances égales pour tous;
- comprendre les droits fondamentaux de la personne et à apprécier le mérite des particuliers;
- acquérir une connaissance de la deuxième langue officielle et une compréhension de l'aspect bilingue du pays.

[1] Ministère de l'Éducation et des Ressources humaines. *Une philosophie d'éducation publique pour les écoles de l'Île-du-Prince-Édouard*, novembre 1989, p. 1-4

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires

L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires sont les connaissances, les habiletés et les attitudes auxquelles on s'attend de la part de tous les élèves qui obtiennent leur diplôme de fin d'études secondaires. L'atteinte de ces résultats d'apprentissage les préparera à continuer à apprendre tout au long de leur vie. Les attentes sont décrites non en fonction de matières individuelles, mais plutôt en termes de connaissances, d'habiletés et d'attitudes acquises dans le cadre du programme.

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires suivants forment le profil de formation des finissants de langue française au Canada atlantique :

Civisme

Les finissants pourront apprécier, dans un contexte local et mondial, l'interdépendance sociale, culturelle, économique et environnementale. Ils voudront coopérer activement dans la société afin de créer un milieu de vie sain dans le respect de la diversité.

Ils pourront, par exemple :

- démontrer une compréhension des systèmes politique, social et économique du Canada dans un contexte mondial, et s'impliquer pour y faire valoir leurs droits;
- comprendre les enjeux sociaux, politiques et économiques qui ont influé sur les événements passés et présents, et planifier l'avenir en fonction de ces connaissances;
- apprécier leur identité et leur patrimoine culturels, ceux des autres, de même que l'apport du multiculturalisme à la société, et s'engager à y contribuer positivement;
- définir les principes et les actions des sociétés justes, pluralistes et démocratiques, et les défendre;
- examiner les problèmes reliés aux droits de la personne, reconnaître les différentes formes de discrimination et s'impliquer pour lutter contre ces injustices lorsqu'elles surviennent dans leur milieu;
- comprendre la notion du développement durable et ses répercussions sur l'environnement, et protéger activement les ressources naturelles de la planète dans un contexte socio-économique stable.

Communication

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Les finissants seront capables de comprendre, de parler, de lire et d'écrire dans des contextes d'apprentissage variés afin de penser logiquement, d'approfondir leurs savoirs et de communiquer efficacement.

Ils pourront, par exemple :

- explorer, évaluer et exprimer leurs propres idées, leurs connaissances, leurs perceptions et leurs sentiments;
- comprendre les faits et les rapports présentés sous forme de mots, de chiffres, de symboles, de graphiques et de tableaux;
- exposer des faits et donner des directives de façon claire, logique, concise et précise devant divers auditoires;
- manifester leur connaissance de la deuxième langue officielle;
- trouver, traiter, évaluer et partager des renseignements;
- faire une analyse critique des idées transmises par divers médias.

Technologie

Les finissants seront en mesure d'utiliser diverses technologies, de faire preuve d'une compréhension des applications technologiques et d'appliquer les technologies appropriées à la résolution de problèmes.

Ils pourront, par exemple :

- utiliser les technologies actuelles afin de créer des projets, de rédiger des productions écrites, de communiquer, de partager des travaux et de rechercher adéquatement de l'information;
- démontrer une compréhension de l'impact de la technologie sur la société;
- démontrer une compréhension des questions d'ordre moral reliées à l'utilisation de la technologie dans un contexte local et global.

Développement personnel

Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Les finissants seront en mesure de poursuivre leur apprentissage et de mener une vie active et saine.

Ils pourront, par exemple :

- faire une transition vers le marché du travail et les études supérieures;
- prendre des décisions éclairées et en assumer la responsabilité;
- travailler seuls et en groupe en vue d'atteindre un objectif;
- démontrer une compréhension du rapport qui existe entre la santé et le mode de vie;
- choisir parmi un grand nombre de possibilités de carrières;
- démontrer des habiletés d'adaptation, de gestion et de relations interpersonnelles;
- démontrer de la curiosité intellectuelle, un esprit entreprenant et un sens de l'initiative;
- faire un examen critique des questions d'ordre moral.

Expression artistique

Les finissants seront en mesure de porter un jugement critique sur diverses formes d'art et de s'exprimer par les arts.

Ils pourront, par exemple :

- utiliser diverses formes d'art comme moyens de formuler et d'exprimer des idées, des perceptions et des sentiments;
- démontrer une compréhension de l'apport des arts à la vie quotidienne et économique, ainsi qu'à l'identité et à la diversité culturelle;
- démontrer une compréhension des idées, des perceptions et des sentiments exprimés par autrui sous diverses formes d'art;
- apprécier l'importance des ressources culturelles (théâtre, musées, galeries d'art, etc.).

Résolution de problèmes

Les finissants seront capables d'utiliser les stratégies et les méthodes nécessaires à la résolution de problèmes, y compris les stratégies et les méthodes faisant appel à des concepts reliés à toutes les matières scolaires.

Ils pourront, par exemple :

- recueillir, traiter et interpréter des renseignements de façon critique afin de faire des choix éclairés;
- utiliser, avec souplesse et créativité, diverses stratégies en vue de résoudre des problèmes;
- résoudre des problèmes seuls et en groupe;
- déceler, décrire, formuler et reformuler des problèmes;
- formuler et évaluer des hypothèses;
- constater, décrire et interpréter différents points de vue, en plus de distinguer les faits des opinions.

Langue et culture françaises

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne. Ils reconnaîtront qu'ils appartiennent à une société dynamique, productive et démocratique, respectueuse des valeurs culturelles de tous, et que le français et l'anglais font partie de leur identité.

Les finissants seront pleinement conscients de la vaste contribution des Acadiens et des francophones à la société canadienne.

Ils pourront, par exemple :

- s'exprimer couramment en français à l'oral et à l'écrit;
- manifester le goût de la lecture et de la communication en français;
- accéder à l'information en français provenant des divers médias et la traiter;
- faire valoir leurs droits et assumer leurs responsabilités en tant que francophones ou francophiles;
- démontrer une compréhension de la nature bilingue du Canada et des liens d'interdépendance culturelle qui façonnent le développement de la société canadienne.

COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES

Les résultats d'apprentissage*

« Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée. »

L'orientation de l'enseignement se cristallise autour de la notion de **résultat d'apprentissage**.

Un **résultat d'apprentissage** décrit le comportement en précisant les habiletés, les stratégies, les connaissances mesurables, les attitudes observables qu'un élève a acquises au terme d'une situation d'apprentissage.

Un résultat d'apprentissage n'est pas un objectif. Il aborde l'enseignement d'un point de vue différent : alors que l'objectif précise ce que l'enseignant doit faire, le résultat décrit ce que l'élève doit avoir appris dans une période donnée.

Les résultats d'apprentissage spécifiques sont précisés à chaque niveau scolaire, de la maternelle à la 12e année.

Il y a **quatre** types de résultats d'apprentissage :

Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT)	Les résultats d'apprentissage généraux (RAG)	Les résultats d'apprentissage de fin de cycle (RAC)	Les résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)
Ils énoncent les apprentissages que l'on retrouve dans toutes les matières et qui sont attendus de tous les élèves à la fin de leurs études secondaires.	Ils décrivent les attentes générales communes à chaque niveau, de la maternelle à la 12e année, dans chaque domaine.	Ils précisent les RAG à la fin de la 3e, 6e, 9e et 12e année.	Il s'agit d'énoncés précis décrivant les habiletés spécifiques, les connaissances et la compréhension que les élèves devraient avoir acquises à la fin de chaque niveau scolaire.

La gradation du niveau de difficulté des résultats d'apprentissage spécifiques d'une année à l'autre permettra à l'élève de bâtir progressivement ses connaissances, ses habiletés, ses stratégies et ses attitudes.

Pour que l'élève puisse atteindre un résultat spécifique à un niveau donné, il faut qu'au cours des années antérieures et subséquentes les habiletés, les connaissances, les stratégies et les attitudes fassent l'objet d'un enseignement et d'un réinvestissement graduels et continus. Par exemple, pour l'atteinte d'un résultat d'apprentissage spécifique en 9e année, on aura travaillé aux apprentissages en 7e et en 8e année, et

* Adapté de la Nouvelle-Écosse. Programme de français M-8, p. 3-4.

l'élève devra réinvestir les connaissances et les habiletés au cours des années suivantes.

La présentation des résultats d'apprentissage par année, qui est conforme à la structure établie dans ce document, ne constitue pas une séquence d'enseignement suggérée. On s'attend à ce que les enseignants définissent eux-mêmes l'ordre dans lequel les résultats d'apprentissage seront abordés. Bien que certains résultats d'apprentissage doivent être atteints avant d'autres, une grande souplesse existe en matière d'organisation du programme. En mettant l'accent sur l'acquisition de compétences linguistiques, les interventions pédagogiques seront de l'ordre du « comment » développer une habileté et du « comment » acquérir une notion, plutôt que du « quoi » enseigner. La diversité des stratégies pédagogiques mobilisera l'expérience et la créativité du personnel.

Principes relatifs au français parlé et écrit

L'école doit favoriser le perfectionnement du français à travers le rayonnement de la langue et de la culture française, dans l'ensemble de ses activités.

La langue étant un instrument de pensée et de communication, le français représente le véhicule principal d'acquisition et de transmission des connaissances dans nos écoles, peu importe la discipline enseignée. C'est en français que l'élève doit prendre conscience de la réalité, analyser ses expériences personnelles et maîtriser le processus de la pensée logique avant de communiquer. Parce que l'école doit assurer l'approfondissement et l'élargissement des connaissances fondamentales du français, aussi bien que le perfectionnement de la langue parlée et écrite, la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

(...) la qualité du français utilisé et enseigné à l'école est la responsabilité de tous les enseignants.

Le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance sollicite, par conséquent, la collaboration de tous les enseignants pour promouvoir une tenue linguistique de haute qualité à l'école. Il rappelle que c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

(...) c'est au cours d'activités scolaires et de l'apprentissage, quelle que soit la discipline, que l'élève enrichit sa langue et perfectionne ses moyens d'expression orale et écrite.

Il importe aux titulaires de cours de maintenir dans leur classe une ambiance favorable au développement et à l'enrichissement du français, et de sensibiliser l'élève au souci de l'efficacité linguistique, tant sur le plan de la pensée que sur celui de la communication. De fait, chaque enseignant détient le rôle de modèle sur le plan de la communication orale et écrite. Pour ce faire, chacun doit multiplier les occasions d'utiliser le français

et s'efforcer d'en maintenir la qualité en portant une attention particulière au vocabulaire technique de sa discipline ainsi qu'à la clarté et à la précision du discours oral et écrit.

L'évaluation

L'évaluation joue un rôle essentiel dans la façon dont les élèves apprennent, dans leur motivation à apprendre et dans la façon dont l'enseignement est offert aux élèves. Le ministère croit que le rôle de l'évaluation est avant tout de rehausser la qualité de l'enseignement et d'améliorer l'apprentissage des élèves.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts.

L'évaluation doit être planifiée en fonction de ses buts. L'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage ont chacune un rôle à jouer dans le soutien et l'amélioration de l'apprentissage des élèves. La partie la plus importante de l'évaluation est la façon dont on interprète et on utilise les renseignements recueillis pour le but visé.

L'évaluation vise divers buts :

L'évaluation au service de l'apprentissage (diagnostique)

Cette évaluation éclaire les enseignants sur ce que les élèves comprennent, et leur permet de planifier et d'orienter l'enseignement tout en fournissant une rétroaction utile aux élèves.

L'évaluation en tant qu'apprentissage (formative)

Cette évaluation permet aux élèves de prendre conscience de leurs méthodes d'apprentissage (métacognition), et d'en profiter pour ajuster et faire progresser leurs apprentissages en assumant une responsabilité accrue à leur égard.

L'évaluation de l'apprentissage (sommative)

Les renseignements recueillis à la suite de cette évaluation permettent aux élèves, aux enseignants et aux parents, ainsi qu'à la communauté éducative au sens large, d'être informés sur les résultats d'apprentissage atteints à un moment précis. L'évaluation *de* l'apprentissage peut servir d'évaluation *au service de* l'apprentissage lorsqu'elle est utilisée pour planifier les interventions et pour guider l'enseignement afin de continuer à favoriser la réussite.

(...) l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations.

L'évaluation fait partie intégrante du processus d'apprentissage. Elle est intimement liée aux programmes d'études et à l'enseignement. En même temps que les enseignants et les élèves travaillent en vue d'atteindre les résultats d'apprentissage des programmes d'études, l'évaluation joue un rôle essentiel en fournissant des renseignements utiles pour guider

l'enseignement, pour aider les élèves à atteindre les prochaines étapes, et pour vérifier les progrès et les réalisations. Pour l'évaluation en classe, les enseignants recourent à toutes sortes de stratégies et d'outils différents, et ils les adaptent de façon à ce qu'ils répondent au but visé et aux besoins individuels des élèves.

Les *indicateurs de rendement* reflètent la profondeur, l'étendue et l'atteinte d'un résultat d'apprentissage.

Les recherches et l'expérience démontrent que l'apprentissage de l'élève est meilleur quand :

- l'enseignement et l'évaluation sont basés sur des buts d'apprentissage clairs;
- l'enseignement et l'évaluation sont différenciés en fonction des besoins des élèves;
- les élèves participent au processus d'apprentissage (ils comprennent les buts de l'apprentissage et les critères caractérisant un travail de bonne qualité, reçoivent et mettent à profit les rétroactions descriptives, et travaillent pour ajuster leur performance);
- l'information recueillie au moyen de l'évaluation est utilisée pour prendre des décisions favorisant l'apprentissage continu;
- les parents sont bien informés des apprentissages de leur enfant et travaillent avec l'école pour planifier et apporter le soutien nécessaire.

La littératie et la numératie pour tous

(…) les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde (…)

Au cours des dernières années, nous en sommes venus à comprendre que les connaissances, les habiletés et les stratégies reliées à la littératie et la numératie ne sont pas uniquement des concepts à être enseignés et appris. Elles font partie intégrante de notre façon de comprendre le monde, de communiquer avec celui-ci et de participer à sa construction. C'est grâce à ces outils que l'élève deviendra un membre actif de sa communauté.

« La littératie désigne la capacité d'utiliser le langage et les images, de formes riches et variées, pour lire, écrire, écouter, parler, voir, représenter et penser de façon critique. Elle permet d'échanger des renseignements, d'interagir avec les autres et de produire du sens. C'est un processus complexe qui consiste à s'appuyer sur ses connaissances antérieures, sa culture et son vécu pour acquérir de nouvelles connaissances et mieux comprendre ce qui nous entoure. »

Ministère de l'Éducation de l'Ontario, « *La littératie au service de l'apprentissage : Rapport de la Table ronde des experts en littératie de la 4e à la 6e année* », 2004, p. 5.

« La littératie va plus loin que la lecture et l'écriture et vise la communication en société. Elle relève de la pratique sociale, des relations, de la connaissance, du langage et de la culture. Elle se manifeste sur différents supports de communication : sur papier, sur écran d'ordinateur, à la télévision, sur des affiches, sur des panneaux. Les personnes compétentes en littératie la considèrent comme un acquis quand les autres sont exclus d'une grande partie de la communication collective. En effet, ce sont les exclus qui peuvent le mieux apprécier la notion de littératie comme source de liberté. »

Adaptation de la déclaration de l'UNESCO à l'occasion de la Décennie des Nations Unies pour l'alphabétisation, 2003-2012.

« La numératie englobe les connaissances et les compétences requises pour gérer efficacement les exigences relatives aux notions de calcul de diverses situations. »

Statistique Canada, 2008.

« La *numératie* est une compétence qui se développe non seulement en étudiant les mathématiques, mais aussi dans l'étude des autres matières. Il s'agit de l'acquisition d'une connaissance des *processus mathématiques* et d'une appréciation de leur *nature*. Ainsi on développe un *sens de l'espace et des nombres* qu'on utilise dans des *contextes significatifs* qui reflètent notre monde. La confiance accrue au fur et à mesure qu'on se sert de sa compréhension et de sa *créativité* en *résolution de problèmes* rend l'apprenant plus compétent à fonctionner dans une société en évolution constante, et surtout sur le plan *technologique*. »

Ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance, 2010.

Principes relatifs à la diversité et aux perspectives culturelles

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Le présent programme d'études est inclusif et est conçu pour aider tous les élèves à réaliser leur potentiel en leur donnant accès à des objectifs d'apprentissage identiques.

Toutefois, de nombreux facteurs influent sur le développement des aptitudes à parler, à lire, à échanger et à écrire. Quand ils conçoivent des expériences d'apprentissage pour leurs élèves, les enseignants doivent donc tenir compte des caractéristiques variées qui distinguent les jeunes dont ils sont responsables (qu'elles se reflètent dans leurs besoins d'apprentissage, leurs expériences, leurs intérêts ou leurs valeurs).

La diversité culturelle et sociale

La diversité culturelle et sociale est une ressource qui vise à enrichir et à élargir l'expérience d'apprentissage de tous les élèves. Non seulement les élèves ont-ils cette ressource à leur disposition, mais aussi la portent-ils en eux, la rendant ainsi exploitable dans la salle de classe. Au sein d'une communauté d'apprenants, les élèves ainsi sensibilisés à la diversité culturelle peuvent comprendre et exprimer des points de vue et des expériences variés, teintés de leurs traditions, de leurs valeurs, de leurs croyances et de leur bagage culturel. Ils apprennent ainsi que plusieurs points de vue sont possibles et développent un plus grand respect pour la différence. Ils sont ainsi encouragés à accepter d'autres façons de voir le monde.

Les élèves ayant des besoins particuliers

Les résultats du programme énoncés dans le présent guide sont importants pour tous les apprenants et servent de cadre à un éventail d'expériences d'apprentissage pour tous les élèves, y compris ceux qui ont besoin de plans éducatifs individuels.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves (...)

Pour obtenir les résultats voulus, certains élèves peuvent avoir besoin de matériel spécialisé, par exemple, des machines braille, des instruments grossissants, des traitements de texte avec vérification orthographique et autres programmes informatiques, des périphériques comme des synthétiseurs vocaux et des imprimés en gros caractères. On peut compter dans les résultats relatifs à l'oral et à l'écoute toutes les formes de communication verbale et non verbale, dont le langage gestuel et les communicateurs.

Les enseignants doivent adapter les contextes d'apprentissage de manière à offrir du soutien et des défis à tous les élèves, et

utiliser avec souplesse le continuum des énoncés des résultats attendus dans le cadre du programme, de manière à planifier des expériences d'apprentissage convenant aux besoins d'apprentissage des élèves. Si des résultats particuliers sont impossibles à atteindre ou ne conviennent pas à certains élèves, les enseignants peuvent fonder l'établissement des objectifs d'apprentissage de ces élèves sur les énoncés de résultats du programme général, sur les résultats à atteindre à des étapes clés du programme et sur des résultats particuliers du programme pour les niveaux antérieurs et postérieurs, en guise de point de référence.

L'utilisation d'expériences d'apprentissage et de stratégies d'enseignement et d'apprentissage variées, ainsi que l'accès à des ressources diversifiées pertinentes au contenu et au contexte, contribuent à rejoindre les différents styles d'apprenants d'une classe et favorisent l'apprentissage et le succès. L'utilisation de pratiques d'évaluation diversifiées offre également aux élèves des moyens multiples et variés de démontrer leurs réalisations et de réussir.

Certains élèves seront en mesure d'atteindre les résultats d'apprentissage visés par la province si l'on apporte des changements aux stratégies d'enseignement, à l'organisation de la salle de classe et aux techniques d'appréciation du rendement. Par contre, si ces changements ne suffisent pas à permettre à un élève donné d'atteindre les résultats d'apprentissage visés, alors un plan éducatif individualisé (P.E.I.) peut être élaboré.

Les élèves qui ont des besoins spéciaux bénéficient de la diversité des groupements d'élèves qui permettent le maximum d'interactions entre l'enseignant et les élèves, et entre ces derniers. Voici divers groupements possibles :

- enseignement à la classe complète;
- enseignement à de petits groupes;
- apprentissage en petits groupes;
- groupes d'apprentissage coopératif;
- enseignement individuel;
- travail indépendant;
- apprentissage avec partenaire;
- enseignement par un pair;
- travail à l'ordinateur supervisé par l'enseignant.

Les enseignants devraient adapter leur enseignement pour stimuler l'apprentissage des élèves doués et utiliser la progression d'énoncés de résultats du programme pour planifier des expériences significatives. Par exemple, les élèves qui ont déjà obtenu les résultats du programme

s'appliquant à leur niveau particulier peuvent travailler à l'obtention de résultats relevant du niveau suivant.

Dans la conception des tâches d'apprentissage destinées aux apprenants avancés, les enseignants devraient envisager des moyens permettant aux élèves d'améliorer leurs connaissances, leur processus mental, leurs stratégies d'apprentissage, leur conscience d'eux-mêmes et leurs intuitions. Ces apprenants ont aussi besoin de maintes occasions d'utiliser le cadre des résultats du programme général pour concevoir eux-mêmes des expériences d'apprentissage qu'ils pourront accomplir individuellement ou avec des partenaires.

Bon nombre des suggestions visant l'enseignement et l'apprentissage offrent des contextes permettant l'accélération et l'enrichissement, comme par exemple : l'accent sur l'expérience, l'enquête et les perspectives critiques. La souplesse du programme en ce qui concerne le choix des textes permet aussi d'offrir des défis et de rehausser l'apprentissage pour les élèves ayant des aptitudes linguistiques spéciales.

Les élèves doués ont besoin d'occasions de travailler dans le cadre de types de regroupements divers, notamment des groupes d'apprentissage réunissant des degrés d'aptitude différents ou semblables, des groupes réunissant des intérêts différents ou semblables et des groupes de partenaires.

La différenciation

Une stratégie particulièrement utile à l'enseignant est la différenciation. Il s'agit d'une stratégie qui reconnaît que tous les élèves sont capables d'apprendre, mais qu'ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière. Les enseignants doivent continuellement chercher de nouvelles stratégies et se constituer leur propre répertoire de stratégies, de techniques et de matériel qui faciliteront l'apprentissage des élèves dans la majorité des situations. La différenciation de l'enseignement n'est pas une stratégie d'enseignement spécialisé, mais constitue plutôt une stratégie qui prône l'équilibre, qui reconnaît les différences entre les élèves et qui agit sur ces différences.

(…) tous les élèves sont capables d'apprendre, mais […] ils ne le font pas tous nécessairement au même rythme ni de la même manière.

Pour reconnaître et valoriser la diversité chez les élèves, les enseignants doivent envisager des façons :

- de donner l'exemple par des attitudes, des actions et un langage inclusifs qui appuient tous les apprenants;
- d'établir un climat et de proposer des expériences d'apprentissage affirmant la dignité et la valeur de tous

les apprenants de la classe;

- d'adapter l'organisation de la classe, les stratégies d'enseignement, les stratégies d'évaluation, le temps et les ressources d'apprentissage aux besoins des apprenants et de mettre à profit leurs points forts;
- de donner aux apprenants des occasions de travailler dans divers contextes d'apprentissage, y compris les regroupements de personnes aux aptitudes variées;
- de relever la diversité des styles d'apprentissage des élèves et d'y réagir;
- de mettre à profit les niveaux individuels de connaissances, de compétences et d'aptitudes des élèves;
- de concevoir des tâches d'apprentissage et d'évaluation qui misent sur les forces des apprenants;
- de veiller à ce que les apprenants utilisent leurs forces comme moyen de s'attaquer à leurs difficultés;
- d'utiliser les forces et les aptitudes des élèves pour stimuler et soutenir leur apprentissage;
- d'offrir des pistes d'apprentissage variées;
- de souligner la réussite des tâches d'apprentissage que les apprenants estimaient trop difficiles pour eux.

L'ORIENTATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES

Philosophie concernant les élèves et l'apprentissage des mathématiques

Les élèves sont des apprenants curieux et actifs ayant tous des intérêts, des habiletés et des besoins qui leur sont propres. Chacun arrive à l'école avec son propre bagage de connaissances, de vécu et d'acquis. Un élément clé de la réussite du développement de la numératie est l'établissement de liens entre ces acquis et ce vécu.

Les élèves apprennent quand ils peuvent attribuer une signification à ce qu'ils font; et chacun d'entre eux doit construire son propre sens des mathématiques. C'est en allant du plus simple au plus complexe ou du plus concret au plus abstrait que les élèves ont le plus de possibilités de développer leur compréhension des mathématiques.

Il existe de nombreuses approches pédagogiques destinées aux enseignants qui ont à composer avec les multiples modes d'apprentissage de leurs élèves ainsi qu'avec leurs stades de développement respectifs. Quels que soient leurs niveaux, tous les élèves bénéficieront d'un enseignement appuyé par une variété de matériaux, d'outils et de contextes pour développer leurs conceptions personnelles des nouvelles notions de mathématiques qui leur sont proposées. La discussion entre élèves peut engendrer des liens essentiels entre des représentations concrètes, imagées et symboliques des mathématiques.

Le milieu d'apprentissage offert aux élèves devrait encourager, respecter et incorporer leur vécu et tous leurs modes de pensée, quels qu'ils soient. Ainsi, tout élève devrait se sentir en mesure de prendre des risques intellectuels en posant des questions et en formulant des hypothèses. L'exploration de situations de résolution de problèmes est essentielle au développement de stratégies personnelles et de littératie mathématique. Les élèves doivent se rendre compte qu'il est tout à fait acceptable de résoudre des problèmes de différentes façons et que les solutions peuvent varier selon la façon de comprendre le problème.

Domaine affectif

Sur le plan affectif, une attitude positive envers les matières qui leur sont enseignées aura un effet profond et marquant sur l'apprentissage. Les environnements qui offrent des chances de succès et favorisent le sentiment d'appartenance ainsi que la prise de risques contribuent au maintien de l'attitude positive des élèves et de leur confiance en eux-mêmes. Les élèves qui feront preuve d'une attitude positive envers les mathématiques

seront vraisemblablement motivés et disposés à apprendre, à participer à des activités, à persévérer face aux défis et à s'engager dans des pratiques réflexives.

Les enseignants, les élèves et les parents doivent comprendre la relation qui existe entre les domaines affectif et intellectuel et miser sur les aspects affectifs qui contribuent au développement d'attitudes positives. Pour réussir, les élèves doivent apprendre à se fixer des objectifs réalisables et à s'autoévaluer au fur et à mesure qu'ils s'efforcent de réaliser ces objectifs.

L'aspiration au succès et à l'autonomie et le développement du sens des responsabilités impliquent des retours réguliers sur les buts personnels fixés, sur l'autoévaluation et la réflexion.

Des buts pour les élèves

Dans l'enseignement des mathématiques, les principaux buts sont de préparer les élèves à :

- résoudre des problèmes;
- communiquer et raisonner en termes mathématiques;
- établir des liens entre les mathématiques et leurs applications;
- devenir des adultes compétents en mathématiques;
- apprécier et valoriser les mathématiques;
- mettre à profit leur compétence en mathématiques afin de contribuer à la société.

Les élèves qui ont atteint ces buts vont :

- comprendre et apprécier la contribution des mathématiques à la société;
- afficher une attitude positive envers les mathématiques;
- entreprendre des travaux et des projets de mathématiques, et persévérer à les mener à terme;
- participer à des discussions sur les mathématiques;
- prendre des risques pour effectuer des travaux de mathématiques;
- faire preuve de curiosité pour les mathématiques et dans les situations impliquant les mathématiques.

Afin d'appuyer les élèves dans l'atteinte de ces buts, on encourage les enseignants à créer une ambiance d'apprentissage qui favorise la compréhension des concepts par :

- la pensée et la réflexion indépendantes;
- le partage et la communication de connaissances mathématiques;
- la résolution de problèmes à l'aide de projets individuels et de groupe;
- la recherche d'une compréhension plus approfondie des mathématiques;
- la valorisation des mathématiques tout au long de l'histoire.

LES COMPOSANTES PÉDAGOGIQUES DU PROGRAMME

Cadre conceptuel des mathématiques 10-12

Le diagramme ci-dessous montre l'incidence des processus mathématiques et de la nature même des mathématiques sur les résultats d'apprentissage.

DOMAINES \ NIVEAUX	10	11	12
Les sujets d'étude varient selon le cours de mathématiques de la 10e à la 12e année. Les sujets abordés dans ces cours peuvent comprendre : • l'algèbre • les mathématiques financières • la géométrie • le raisonnement logique • le projet de recherche mathématique • la mesure • le nombre • les permutations, les combinaisons et le théorème de Newton • la probabilité • les relations et les fonctions • la statistique • la trigonométrie	**RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX ET SPÉCIFIQUES, ET INDICATEURS DE RENDEMENT**		

PROCESSUS MATHÉMATIQUES : COMMUNICATION, LIENS, CALCUL MENTAL ET ESTIMATION, RÉSOLUTION DE PROBLÈMES, RAISONNEMENT, TECHNOLOGIE, VISUALISATION

NATURE DES MATHÉMATIQUES : CHANGEMENT, CONSTANCE, SENS DES NOMBRES, RÉGULARITÉS, RELATIONS, SENS DE L'ESPACE, INCERTITUDE

Les processus mathématiques

Les sept processus mathématiques sont des aspects cruciaux de l'apprentissage, de la compréhension et des applications des mathématiques. Les élèves doivent être constamment exposés à ces processus afin d'atteindre les buts de l'éducation aux mathématiques.

Les processus sont interdépendants et intégrés au *Cadre commun des programmes d'études de mathématiques 10-12*. L'enseignement et l'apprentissage des mathématiques devraient incorporer ces processus.

On s'attend à ce que l'élève puisse :

- communiquer pour apprendre des concepts et pour exprimer la compréhension qu'il en a;
- établir des liens entre des idées et des concepts mathématiques, des expériences de la vie de tous les jours et d'autres disciplines;
- démontrer une habileté en calcul mental et en estimation;
- développer de nouvelles connaissances mathématiques et les appliquer pour résoudre des problèmes;
- développer le raisonnement mathématique;
- choisir et utiliser des outils technologiques pour apprendre et pour résoudre des problèmes;
- développer des habiletés en visualisation pour faciliter le traitement d'informations, l'établissement de liens et la résolution de problèmes.

Les sept processus devraient être utilisés dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Chaque résultat d'apprentissage spécifique comprend une liste de processus mathématiques correspondants. Les processus mentionnés devraient être utilisés comme pierre angulaire de l'enseignement et de l'évaluation.

1) La communication (C)

Les élèves ont besoin d'occasions de lire, d'écrire, de représenter, de voir, d'entendre et de discuter de notions mathématiques. Ces opportunités favorisent chez l'élève la création des liens entre la langue et les idées, le langage formel et les symboles des mathématiques.

La communication joue un rôle important dans l'éclaircissement, l'approfondissement et la modification d'idées, d'attitudes et de croyances relatives aux mathématiques. Les élèves devraient être encouragés à utiliser une variété de formes de communication. Ils doivent utiliser la terminologie mathématique pour communiquer leur apprentissage des mathématiques.

La communication peut aider les élèves à établir des liens entre des représentations concrètes, imagées, symboliques, verbales, écrites et mentales de concepts mathématiques.
La technologie émergente permet aux élèves d'étendre la collecte de données et le partage

d'idées mathématiques au-delà de la salle de classe traditionnelle.

2) Les liens (L)

La mise en contexte et l'établissement de liens avec les expériences de l'apprenant jouent un rôle important dans le développement de leur compréhension des mathématiques. Lorsque des liens sont créés entre des idées mathématiques ou entre ces idées et des phénomènes concrets, les élèves peuvent commencer à croire que les mathématiques sont utiles, pertinentes et intégrées.

L'apprentissage des mathématiques en contexte et l'établissement de liens pertinents avec les expériences de l'apprenant peuvent valider des expériences antérieures et accroître la volonté de l'élève à participer et à s'engager activement.

Le cerveau recherche et établit sans cesse des liens et des relations, et : « *Étant donné que l'apprenant est constamment à la recherche de liens, et ce, à plusieurs niveaux, ses enseignants doivent orchestrer des expériences desquelles l'apprenant tirera une compréhension. Les recherches sur le cerveau ont déjà démontré que des expériences multiples, complexes et concrètes, sont essentielles à un apprentissage et à un enseignement constructifs.* » (Caine and Caine, 1991, p. 5 [traduction])

3) Le calcul mental et l'estimation (CE)

Le calcul mental est une combinaison de stratégies cognitives qui renforcent la flexibilité de la pensée et le sens des nombres. C'est un exercice qui se fait dans l'absence d'aide-mémoire externes.

Le calcul mental permet aux élèves de trouver des réponses sans crayon ni papier. Il améliore la puissance de calcul par son apport d'efficacité, de précision et de flexibilité.

«Encore plus importante que la capacité d'exécuter des procédures de calcul ou d'utiliser une calculatrice est la facilité accrue dont les élèves ont besoin – plus que jamais – en estimation et en calcul mental.» (NCTM, mai 2005)

Les élèves compétents en calcul mental « *sont libérés de la dépendance à une calculatrice, développent une confiance dans leur capacité de faire des mathématiques et une flexibilité*

intellectuelle qui leur permet d'avoir recours à de multiples façons de résoudre des problèmes. » (Rubenstein, 2001)

Le calcul mental « *est la pierre angulaire de tout procédé d'estimation où il existe une variété d'algorithmes et de techniques non standards pour arriver à une réponse.* » (Hope, 1988)

L'estimation comprend diverses stratégies utilisées pour déterminer des valeurs ou des quantités approximatives (en se basant habituellement sur des points de repère ou des référents) ou pour vérifier le caractère raisonnable ou la plausibilité des résultats de calculs. Il faut que les élèves sachent quand et comment ils doivent procéder à des estimations ainsi que quelles stratégies d'estimation ils doivent choisir.

L'estimation est courante dans la vie quotidienne. Elle sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces pour traiter de situations dans la vie de tous les jours.

4) La résolution de problèmes (RP)

La résolution de problèmes est l'un des processus clés et l'un des fondements des mathématiques. Apprendre en résolvant des problèmes devrait être au centre des apprentissages à tous les niveaux. Les élèves acquièrent une véritable compréhension des concepts et des procédures mathématiques lorsqu'ils résolvent des problèmes reliés à des contextes qui leur sont compréhensibles. L'apprentissage par la résolution de problèmes devrait être au centre de l'enseignement des mathématiques dans tous les sujets d'étude.

Lorsque les élèves font face à des situations nouvelles et répondent à des questions telles que « *Comment devriez-vous…* » ou « *Comment pourriez-vous…* », le processus de résolution de problèmes est enclenché. Les élèves développent leurs propres stratégies de résolution de problèmes en écoutant, en discutant et en testant différentes stratégies.

Pour qu'une activité soit fondée sur la résolution de problèmes, il faut demander aux élèves de déterminer une façon d'utiliser leurs connaissances antérieures pour arriver à la solution recherchée. Si on a déjà donné aux élèves des façons de résoudre

le problème, ce n'est plus d'un problème qu'il s'agit, mais d'un exercice. Il ne devrait pas être possible d'en donner une réponse immédiate. Un vrai problème exige que les élèves utilisent leurs connaissances antérieures d'une façon différente et dans un nouveau contexte. La résolution de problèmes exige une profonde compréhension des concepts et un engagement de l'élève. Des problèmes reliés au vécu des élèves (culture, famille, intérêts personnels et actualité) susciteront leur engagement.

Autant la compréhension des concepts que l'engagement des élèves sont essentiels à la volonté des élèves de persévérer dans des tâches de résolution de problèmes.

Les problèmes de mathématiques ne consistent pas seulement à effectuer des calculs reliés à une histoire ou à une situation de façon artificielle. Ce sont des tâches qui sont à la fois riches et ouvertes, c'est-à-dire comportant plusieurs façons de les approcher et pouvant mener à diverses solutions selon les circonstances. De bons problèmes devraient permettre à chacun des élèves de la classe de faire état de ses compétences, de ses connaissances et de sa compréhension. La résolution de problèmes peut être une activité individuelle ou une activité de classe (et au-delà).

Dans une classe de mathématiques, on rencontre deux types de résolution de problèmes : la résolution de problèmes dans des contextes autres que les mathématiques et la résolution de problèmes strictement mathématiques. Trouver la façon d'optimiser les profits d'une entreprise en tenant compte des contraintes constitue un exemple de problème contextuel tandis que chercher et élaborer une formule générale pour résoudre une équation quadratique constitue un exemple de problème strictement mathématique.

La résolution de problèmes peut aussi être considérée comme une façon d'inciter les élèves à raisonner en utilisant une démarche inductive et/ou déductive. Lorsque les élèves comprennent un problème, ils ont tendance à formuler des conjectures et à rechercher des régularités qu'ils pourront par la suite généraliser. Cette façon de faire conduit souvent à un type de raisonnement

par induction. Lorsque les élèves utilisent des approches visant à résoudre un problème en appliquant des concepts mathématiques, le raisonnement devient cette fois du type déductif. Il est essentiel que les élèves soient encouragés à utiliser les deux types de raisonnement et qu'ils puissent avoir accès aux démarches utilisées par d'autres élèves pour résoudre le même problème.

La résolution de problèmes est un outil puissant d'enseignement qui favorise la recherche de solutions multiples, créatives et innovatrices. La création d'un environnement où les élèves recherchent et se mettent à trouver, ouvertement, diverses stratégies de résolution de problèmes leur donne le pouvoir d'explorer des solutions de rechange et les rend aptes à prendre des risques mathématiques de façon confiante et intelligente.

5) Le raisonnement (R)

Le raisonnement mathématique aide les élèves à penser de façon logique et à saisir le sens des mathématiques. Les élèves doivent développer de la confiance dans leurs habiletés à raisonner et à justifier leur raisonnement mathématique. Certaines questions incitent les élèves à réfléchir, à analyser et à faire des synthèses et les aident à développer leur compréhension des mathématiques. Tous les élèves devraient être mis au défi de répondre à des questions telles que « *Pourquoi pensez-vous que ceci est vrai/faux?* » ou « *Que se passerait-il si…?* »

Que ce soit dans une salle de classe ou non, des expériences mathématiques fournissent des occasions propices au raisonnement inductif et déductif. Il y a raisonnement inductif lorsque les élèves explorent et enregistrent des résultats, analysent des observations, établissent des généralisations à partir de régularités et mettent ces généralisations à l'épreuve. Il y a raisonnement déductif lorsque les élèves arrivent à de nouvelles conclusions sur la base de ce qu'ils savent déjà ou de ce qu'ils supposent être vrai. Les habiletés à penser acquises en mettant l'accent sur le raisonnement peuvent être utilisées au quotidien dans une multitude de contextes et de situations.

6) La technologie (T)

La technologie contribue à l'apprentissage d'une gamme étendue de résultats d'apprentissage et permet aux élèves d'explorer et de créer des régularités, d'étudier des relations, de vérifier des conjectures et de résoudre des problèmes.

À l'aide de calculatrices et d'ordinateurs, les élèves peuvent :

- explorer et démontrer des relations et des régularités mathématiques;
- organiser et présenter des données;
- élaborer et vérifier des conjectures par induction;
- faire des extrapolations et des interpolations;
- faciliter des calculs dans le contexte de la résolution de problèmes;
- réduire le temps consacré à des calculs fastidieux lorsque d'autres apprentissages ont la priorité;
- approfondir leur connaissance des faits mathématiques;
- développer leurs propres algorithmes de calcul;
- simuler des situations;
- approfondir leur sens du nombre et de l'espace.

La technologie contribue à un environnement d'apprentissage où la curiosité grandissante des élèves peut les mener à de belles découvertes en mathématiques, et ce, à tous les niveaux. L'emploi de la technologie ne devrait pas se substituer à la compréhension des concepts mathématiques. L'emploi de la technologie devrait plutôt être considéré comme un outil et une approche parmi tant d'autres, permettant de favoriser cette compréhension.

7) La visualisation (V)

La visualisation « *met en jeu la capacité de penser en images, de percevoir, de transformer et de recréer différents aspects du monde visuel et spatial.* » (Armstrong, 1993, p. 10 [Traduction]) Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques facilite la compréhension de concepts mathématiques et l'établissement de liens entre eux.

Les images et le raisonnement imagé jouent un rôle important dans le développement du sens des nombres, du sens de l'espace et du sens de la mesure. La visualisation du nombre a lieu quand les élèves créent des représentations mentales des nombres.

La capacité de créer, d'interpréter et de décrire une représentation visuelle fait partie du sens spatial ainsi que du raisonnement spatial. La visualisation et le raisonnement spatial permettent aux élèves de décrire les relations parmi et entre des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions.

« *Le développement du sens de la mesure va au-delà de l'acquisition d'habiletés spécifiques en matière de*

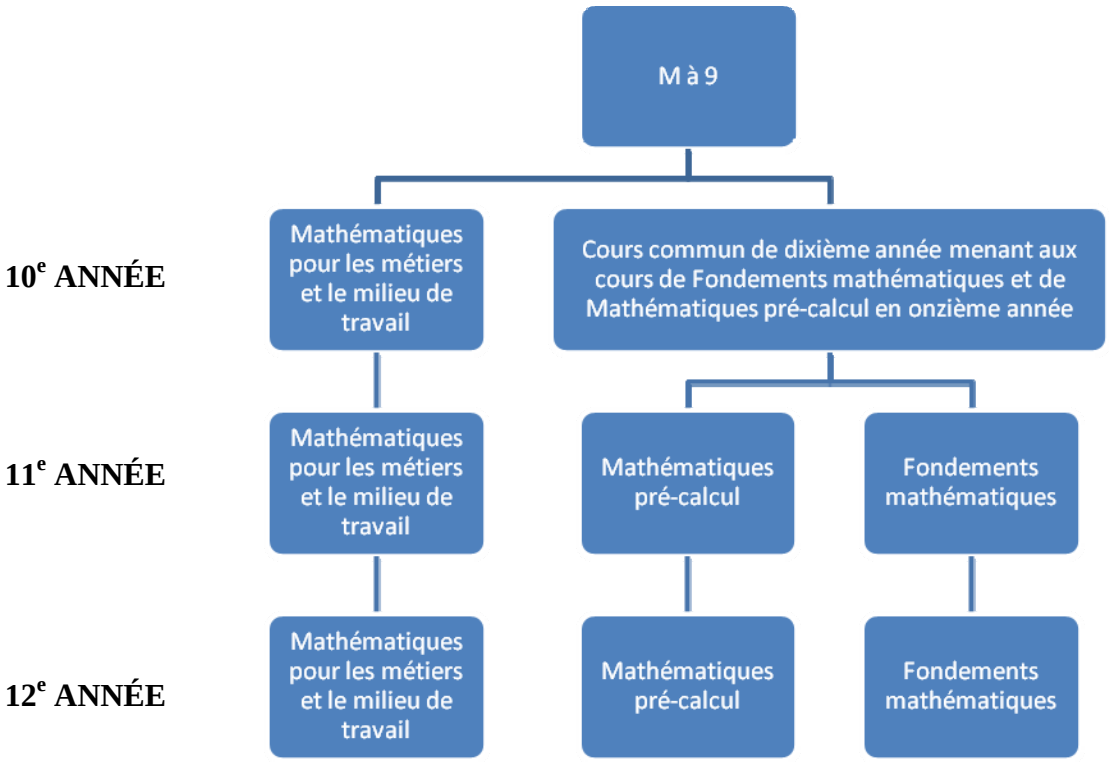
mesurage. Le sens de la mesure inclut l'habileté de juger quand il est nécessaire de prendre des mesures et quand il est approprié de faire des estimations ainsi que la connaissance de plusieurs stratégies d'estimation. » (Shaw et Cliatt, 1989 [Traduction])

La représentation visuelle est favorisée par l'emploi de matériel concret, de support technologique et de diverses représentations visuelles. C'est par des représentations visuelles que les concepts abstraits peuvent être compris de façon concrète par les élèves. La représentation visuelle est à la base de la compréhension des concepts abstraits, de la confiance et de l'aisance dont font preuve les élèves.

Voies et sujets d'études

Alors qu'en M-9 les programmes de mathématiques sont regroupés par domaines, les programmes de mathématiques 10-12 comprennent trois voies regroupées par sujets d'étude. Trois voies sont disponibles : Mathématiques pour les métiers et le milieu de travail, Fondements mathématiques et Mathématiques pré-calcul.

Dans chacun des sujets, les élèves devront acquérir une compréhension des concepts de base et un ensemble de compétences qui leur seront utiles quel que soit le cours qu'ils ont choisi. Les sujets couverts dans une voie se fondent sur les connaissances antérieures, et la progression évolue d'une compréhension élémentaire vers une compréhension plus élaborée des mathématiques.



But des voies

Pour chacune des voies, le but est de procurer aux élèves les compétences, les attitudes et les connaissances nécessaires à 1'accès à des programmes d'études postsecondaires spécifiques ou à l'entrée directe dans le milieu de travail. Les trois cours permettent aux élèves d'acquérir une compréhension et des connaissances mathématiques ainsi que de développer une démarche de pensée critique. Ce sont les choix de sujets d'étude par lesquels ces compétences et ces connaissances sont acquises selon la voie choisie.

Lors de leur choix de voies, les élèves devraient tenir compte de leurs champs d'intérêt tant présents que futurs. Les élèves, les parents et les enseignants sont invités à se renseigner sur les préalables d'admission aux divers programmes d'études postsecondaires, car ceux-ci varient d'une institution à l'autre et d'une année à l'autre.

Chacune des voies a été conçue de sorte à fournir aux élèves les connaissances mathématiques, la rigueur et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour des programmes d'études postsecondaires spécifiques ainsi que pour l'entrée directe dans le milieu de travail.

Le contenu des voies repose sur le *Protocole de l'Ouest et du Nord canadiens (PONC) – Consultation d'établissements d'enseignement postsecondaire et du monde des affaires et de l'industrie concernant leurs exigences en mathématiques de niveau secondaire : Rapport final* ainsi que sur des consultations effectuées auprès des enseignants de mathématiques.

Mathématiques pour les métiers et le milieu de travail

Cette voie a été conçue afin de fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour l'accès à la formation professionnelle et l'entrée directe dans le milieu de travail. Les sujets d'étude comprennent l'algèbre, la géométrie, la mesure, le nombre, la statistique et la probabilité.

Fondements mathématiques

Cette voie a été conçue afin de fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour des programmes d'études postsecondaires ne nécessitant pas l'étude du calcul différentiel et intégral. Les sujets d'étude comprennent les mathématiques financières, la géométrie, l'algèbre et le nombre, le raisonnement logique, la mesure, les relations et les fonctions, la statistique et la probabilité.

Mathématiques pré-calcul

Cette voie a été conçue afin de fournir aux élèves les connaissances mathématiques et les habiletés de pensée critique qui ont été identifiées pour l'accès aux études post-secondaires nécessitant l'étude du calcul différentiel et intégral. Les sujets d'étude comprennent l'algèbre et le nombre, la mesure, les relations et les fonctions, les permutations, les combinaisons, le binôme de Newton et la trigonométrie.

Le rôle des parents

En raison des changements qui se sont produits au sein de la société, les besoins mathématiques des élèves d'aujourd'hui sont différents de ceux de leurs parents. Ces différences se manifestent non seulement dans le contenu mathématique, mais aussi dans les méthodes pédagogiques. Par conséquent, il est important que les éducateurs saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les parents des changements qui se sont produits en matière de pédagogie des mathématiques et des raisons pour lesquelles ces changements sont importants. Les parents qui comprennent les raisons de ces changements en matière d'enseignement et d'évaluation seront davantage en mesure d'appuyer les élèves dans leurs démarches mathématiques, et ce, en favorisant une attitude positive face à cette discipline, en mettant l'accent sur l'importance des mathématiques dans la vie des jeunes, en aidant ces derniers dans le cadre des activités réalisées à la maison et, enfin, en les aidant à apprendre les mathématiques avec confiance et autonomie.

Les choix de carrière

Les mathématiques jouent un rôle important dans beaucoup de carrières. Il est donc important que les enseignants saisissent chaque occasion qui leur est offerte de discuter avec les élèves du vaste choix de carrières dans lesquelles les mathématiques figurent de façon importante. Tous les concepts et modules du programme de mathématiques peuvent être liés à des carrières. Par exemple, les ingénieurs doivent comprendre des régularités et des relations; les cuisiniers, les pharmaciens, les optométristes, les menuisiers, les électriciens et les arpenteurs géomètres se servent quotidiennement de mesures.

-B-

Résultats d’apprentissage et indicateurs de rendement

1er thème

CONCEPTS FONDAMENTAUX DES MATHÉMATIQUES

L’élève doit pouvoir…

CF1 démontrer une compréhension des parties fractionnelles simples

CF2 exprimer des fractions et des nombres mixtes de façon concrète, imagée et symbolique

CF3 renommer des fractions

CF4 comparer et ordonner des fractions

CF5 utiliser des stratégies de calcul mental et d’estimation pour effectuer des opérations comportant des nombres entiers et des fractions décimales

CF6 appliquer au besoin des stratégies de calcul mental et d’estimation pour résoudre des problèmes

CF7 effectuer des opérations sur des nombres entiers et des fractions décimales, à l’aide de la méthode la plus appropriée, dans le cadre d’un exercice pratique ou dans un contexte de résolution de problèmes

CF8 additionner et soustraire des fractions de façon concrète, imagée et symbolique

CF9 additionner et soustraire des fractions dans un contexte de résolution de problèmes en se servant de la méthode la plus appropriée

CF10 convertir des fractions ordinaires en fractions décimales

CF11 convertir des fractions décimales en fractions ordinaires exprimées en seizièmes

CF12 additionner et soustraire des nombres concrets

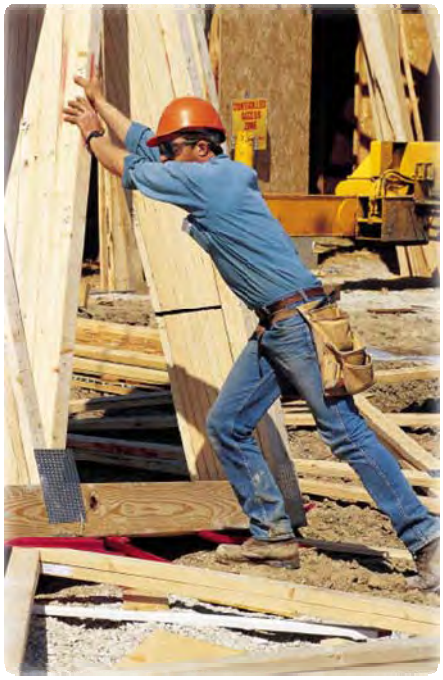
CF13 multiplier et diviser des nombres concrets par des nombres entiers

CF14 convertir mentalement au besoin des unités de mesure

CF15 convertir des unités appartenant ou non au même système de mesure à l’aide du concept des rapports

CF16 choisir et utiliser des instruments de mesure appropriés comportant des unités métriques

2e thème



CONSTRUCTION / LOGEMENT

L’élève doit pouvoir…

CL1 appliquer le concept des rapports pour résoudre des problèmes liés aux chevrons (longueur, hauteur, ligne, pente)

CL2 estimer des quantités et des coûts de matériaux dans des contextes de résolution de problèmes

CL3 appliquer le pourcentage dans des contextes de résolution de problèmes

CL4 calculer des quantités de bois d’œuvre en pieds linéaires et en pieds planche

CL5 appliquer le théorème de Pythagore pour résoudre des problèmes liés à l’identification d’angles droits

CL6 analyser, expliquer et construire des élaborations pour résoudre des problèmes liés aux opérations sur des nombres réels et au concept d’échelle

CL7 appliquer le théorème de Pythagore pour résoudre des problèmes liés aux chevrons (longueur, hauteur, ligne)

CL8 trouver des variables simples pour résoudre des problèmes à l’aide du théorème de Pythagore

CL9 choisir et utiliser des instruments de mesure appropriés en unités impériales

CL10 construire et utiliser des instruments de mesure appropriés associés au concept d’échelle

CL11 assembler et compiler des données dans un format approprié pour en faciliter le traitement

3e thème

ÉLECTRICITÉ

L’élève doit pouvoir…

E1 convertir mentalement au besoin des unités de mesure

E2 convertir des unités appartenant ou non au même système de mesure à l’aide du concept des rapports

E3 calculer la tension totale de piles sèches reliées en série et en parallèle

E4 calculer la résistance totale (équivalente) de dispositifs reliés en série et en parallèle

E5 trouver des variables simples à l’aide de la loi d’Ohm dans un contexte de résolution de problèmes

E6 analyser des circuits en série et en parallèle pour déterminer la tension, l’intensité et la résistance d’un dispositif (résistance) à l’aide de la méthode la plus appropriée

E7 trouver des variables simples dans un contexte de résolution de problèmes associés à la puissance électrique

E8 trouver des variables simples dans un contexte de résolution de problèmes associés à l’énergie électrique

E9 choisir et utiliser des instruments appropriés pour mesurer des grandeurs électriques

4e thème

SENS SPATIAL

L’élève doit pouvoir…

SP1 réaliser des formes à partir de plans d’élévation et de projections orthographiques 3 vues

SP2 réaliser des projections orthographiques 3 vues à partir de plans d’élévation et inversement

SP3 réaliser des dessins isométriques à partir de plans d’élévation

SP4 identifier des dessins isométriques à partir d’une combinaison de dessins isométriques composites

SP5 repérer et tracer les lignes cachées et les lignes continues qui manquent sur une projection orthographique 3 vues

SP6 réaliser des dessins isométriques à partir de projections orthographiques 3 vues et inversement

5e thème

FABRICATION

L’élève doit pouvoir…

F1 identifier et décrire des régularités entre le périmètre et l’aire de la surface

F2 calculer le périmètre de polygones et de cercles

F3 calculer l’aire de la surface de polygones, de cercles et de prismes droits

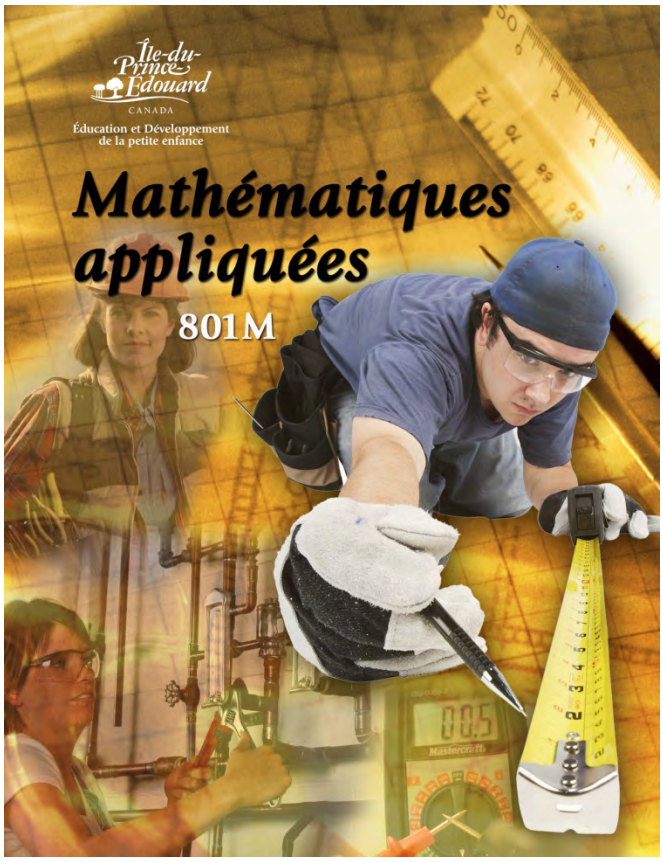
F4 calculer le volume de prismes droits

F5 identifier et décrire des régularités entre l’aire de la surface et le volume de prismes droits

F6 construire des prismes droits à partir de polygones ou de cercles et de représentations bidimensionnelles

-C-

Plan d’enseignement



Manuel de base :

Mathématiques appliquées 801M

Plan d’enseignement

Cette section du programme d’études présente la corrélation entre les résultats d’apprentissage et la ressource principale, ***Mathématiques appliquées 801M***.

Pour chaque thème, on suggère une durée pour l’enseignement afin de guider l’enseignant dans sa planification.

THÈME	DURÉE SUGGÉRÉE
Concepts fondamentaux des mathématiques	19 périodes
Construction / Logement	28 périodes
Électricité	15 périodes
Sens spatial	12 périodes
Fabrication	8 périodes

La durée suggérée pour l’enseignement des thèmes est basée sur un total de **82** périodes.

N.B. À l’Île-du-Prince-Édouard, il y a environ 92 jours de classe par semestre.

Chaque thème est divisé en notions. Ces notions sont représentées dans les prochaines pages, et, pour chacune d’elles, on retrouve les éléments suivants :

- les résultats d’apprentissage spécifiques relatifs à la notion;
- la corrélation entre les RAS et les ressources de base;
- les pistes d’enseignement et d’évaluation.

Thème 1

CONCEPTS FONDAMENTAUX DES MATHÉMATIQUES

Durée suggérée : 19 périodes

Notion A – CALCUL MENTAL ET ESTIMATION
(pp. 1-3 à 1-13)

RAS : L'élève doit pouvoir :

CF5 utiliser des stratégies de calcul mental et d'estimation pour effectuer des opérations comportant des nombres entiers et des fractions décimales

CF6 appliquer au besoin des stratégies de calcul mental et d'estimation pour résoudre des problèmes

Pistes d'enseignement
• Le **calcul mental** fait intervenir diverses stratégies pour effectuer mentalement des opérations mathématiques afin d'obtenir la réponse exacte d'un problème donné. Par ailleurs, l'**estimation** comprend diverses stratégies permettant d'effectuer mentalement des opérations mathématiques pour obtenir la réponse approximative d'un problème donné. • Bien que le calcul mental et l'estimation consistent à effectuer mentalement des opérations mathématiques, les élèves utiliseront papier et crayon pour se familiariser avec une nouvelle stratégie et ils continueront de le faire jusqu'à ce qu'ils comprennent bien comment et pourquoi la stratégie fonctionne. La stratégie de calcul mental ou d'estimation est maîtrisée si une opération mathématique peut être effectuée mentalement en au plus dix secondes. Des opérations de calcul mental et d'estimation ayant un quotient de difficulté croissant devraient être effectuées tout au long de l'année, pour s'ajouter petit à petit à celles qui auront été abordées au début du cours. • Les stratégies de calcul mental décrites dans cette section sont courantes; cependant, il en existe bien d'autres. Chacune des stratégies mentionnées ci-dessous est modélisée dans le manuel de l'élève *Mathématiques appliquées 801M*. Encouragez les élèves à trouver ou à inventer une stratégie qui leur convienne dans des situations données. Vous pourriez examiner les stratégies suivantes et évaluer leur précision : ➢ *Stratégie en commençant par la gauche* et *stratégie des unités, dizaines, centaines...* – ***Addition*** avec cumulateurs à trois chiffres. ➢ *Stratégie en commençant par la gauche, stratégie des unités, dizaines, centaines...* et *stratégie en comptant vers le haut* – ***Soustraction*** avec diminuteurs et diminuendes à trois chiffres. ➢ *Stratégie en commençant par la gauche* – ***Multiplication*** de facteurs à un chiffre par des facteurs à quatre chiffres. ➢ *Stratégie en commençant par la gauche* – ***Division*** avec des dividendes à trois chiffres, des diviseurs à un chiffre et des quotients entiers. • Vous devez présenter aux élèves des problèmes comportant des nombres ou des mesures qui leur permettront d'effectuer mentalement des opérations mathématiques. Les opérations leur sembleront plus sensées si vous leur donnez un contexte qui ne risque pas d'être occulté par la complexité des grands nombres.

Pistes d’évaluation
Papier et crayon • Trouvez les sommes suivantes à l’aide du calcul mental : A. 47 + 35 B. 125 + 34 C. 67 + 53 • Trouvez les différences suivantes à l’aide du calcul mental : A. 99 – 42 B. 183 – 57 C. 62 – 19 • Trouvez les produits suivants à l’aide du calcul mental : A. 5 x 25 B. 3 x 228 C. 3 x 2,6 D. 3 x 3,25 • Trouvez les quotients suivants à l’aide du calcul mental : A. 90 ÷ 3 B. 363 ÷ 3 C. 864 ÷ 8 D. 15,6 ÷ 6 *Utilisez le calcul mental pour résoudre les problèmes suivants :* • Susan a payé 45 $ pour un pantalon et 17 $ pour un chemisier. Quel était le montant total de ses achats avant l’application de la taxe? • Jill a un crédit de 256 $ dans une quincaillerie. Si elle achète pour 126 $ de fournitures de peinture et 118 $ d’articles de quincaillerie, combien lui reste-t-il de crédit? • Une piscine carrée comporte des côtés d’une longueur de 6,4 m. Quel est son périmètre? • Un réservoir peut contenir 75 litres d’eau. Si vous deviez le remplir avec un contenant d’une capacité de 5 litres, combien de fois devriez-vous remplir ce contenant? *Journal* • Pour effectuer une addition, dans quelle situation appliqueriez-vous la stratégie en commençant par la gauche? La stratégie des unités, dizaines, centaines…? Donnez un exemple pour chaque situation. • Quelle est votre stratégie de calcul mental préférée pour effectuer une soustraction? Justifiez votre réponse. • Inventez une autre stratégie de calcul mental pour la multiplication et utilisez un exemple pour en faire la démonstration.

Notion B – LES OPÉRATIONS MATHÉMATIQUES

(pp. 1-14 à 1-20)

RAS : L'élève doit pouvoir :

CF7 effectuer des opérations sur des nombres entiers et des fractions décimales, à l'aide de la méthode la plus appropriée, dans le cadre d'un exercice pratique ou dans un contexte de résolution de problèmes

CF16 choisir et utiliser des instruments de mesure appropriés comportant des unités métriques

Pistes d'enseignement
• Offrez aux élèves la possibilité de recueillir des données dans le cadre d'activités de mesure qui exigent d'effectuer des opérations sur les fractions décimales ou les nombres entiers résultants. • Lorsqu'ils lisent et communiquent des mesures métriques, il est important que les élèves accordent une attention particulière aux chiffres significatifs, soit tous les chiffres qui peuvent être lus sur une échelle de mesure plus un chiffre additionnel estimé. • Vous pourriez demander aux élèves de mesurer la longueur et la largeur de divers objets dans la classe et de calculer ensuite, à partir des grandeurs obtenues, le périmètre (addition), l'aire (multiplication), la différence entre la longueur et la largeur (soustraction) ainsi que la longueur en tant que multiple de la largeur (division). Profitez de cette activité pour parler des unités de mesure. Les élèves doivent constater que l'unité peut être préservée (addition de dimensions; soustraction de dimensions, multiplication d'une mesure par un scalaire), modifiée (multiplication de dimensions) ou supprimée (division de dimensions) à la suite d'un calcul impliquant des valeurs mesurées. • Ces calculs peuvent être effectués mentalement; cependant, si certaines valeurs ou mesures ne se prêtent pas à cet exercice, les élèves peuvent utiliser papier et crayon ou les techniques avec algorithme habituelles. • Vous devriez présenter aux élèves des contextes pertinents dans lesquels ils pourront effectuer les opérations mathématiques pour résoudre des problèmes. Tant pour les exercices pratiques que pour les problèmes, il faut fournir les quotients uniquement en présence de diviseurs entiers.

Pistes d’évaluation
Activité

- Repérez cinq objets rectangulaires dans la classe (bureau, livre, calculatrice, etc.). Mesurez au centimètre près la longueur et la largeur de chaque objet et inscrivez les résultats dans un tableau. Pour chaque objet, calculez :
    - l’aire;
    - le périmètre;
    - la différence entre la longueur et la largeur;
    - la longueur en tant que multiple de la largeur.

Papier et crayon

- Combien de pieds carrés (pi^2) de revêtement faut-il pour recouvrir le plancher d’une salle de bain mesurant 8 pi sur 12 pi?

- Un mur d’une longueur totale de 21 pi comporte une porte d’une largeur de 3 pi. Si la porte est au centre, à quelle distance se trouve-t-elle de chaque extrémité du mur? Faites un dessin pour vous aider à résoudre le problème.

- Si les quatre tablettes d’une bibliothèque ont une surface totale de 1850,5 cm^2, quelle est la surface de chacune des tablettes?

- Combien de mètres carrés (m^2) de rideau faut-il pour habiller les quatre fenêtres du salon, la fenêtre de la cuisine et la fenêtre de la salle de bain? Il faut utiliser 3 m^2 de tissu pour une seule fenêtre du salon, 2 m^2 de tissu pour la fenêtre de la cuisine et 1 m^2 de tissu pour celle de la salle de bain.

- Effectuez les opérations suivantes :

A $\begin{array}{r} 764{,}25 \\ -273{,}17 \\ \hline \square \end{array}$ B $\begin{array}{r} 367{,}05 \\ -558{,}455 \\ +278{,}3 \\ \hline \square \end{array}$ C $\begin{array}{r} 3221 \\ \times\ 332 \\ \hline \square \end{array}$ D $1025 + 41 =$

Notion C – LES FRACTIONS

(pp. 1-21 à 1-32)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CF1 démontrer une compréhension des parties fractionnelles simples

CF2 exprimer des fractions et des nombres mixtes de façon concrète, imagée et symbolique

CF3 renommer des fractions

CF4 comparer et ordonner des fractions

Pistes d’enseignement
• Vous pourriez aborder le concept des « parts égales » avec les élèves en leur expliquant qu’il consiste à diviser un tout en parties de mêmes dimensions. • Présentez-leur des activités qui leur permettront de constater que plus le nombre de parts est grand plus les parts sont petites. Pour approfondir le concept, vous pourriez utiliser des modèles d’aire comme des blocs formes, des modèles de longueur comme des cubes emboîtables et des carreaux de couleur ainsi que des modèles d’ensemble comme des jetons. Proposez aux élèves d’inventer un modèle à l’aide d’objets courants pour décrire des fractions. • Donnez aux élèves l’occasion d’examiner des fractions équivalentes à l’aide de modèles. Présentez-leur des fractions sous diverses formes et demandez-leur de les convertir sous d’autres formes (nombres mixtes, fractions impropres, fractions équivalentes). Ils doivent être capables de trouver la plus petite fraction équivalente possible d’une fraction présentée sous une forme ou une autre. • Demandez aux élèves de comparer et d’ordonner différentes fractions présentées sous diverses formes. Pour comparer les fractions, ils doivent utiliser des méthodes conceptuelles. Ces méthodes consistent notamment à : ➢ comparer chaque fraction à une valeur de référence (0, 1/2 *ou* 1); ➢ comparer les deux numérateurs lorsque les fractions ont le même dénominateur; ➢ comparer les deux dénominateurs lorsque les fractions ont le même numérateur.

Pistes d’évaluation
Activité • Découpez un cercle dans une feuille de papier. Repliez le cercle de manière à obtenir : a) deux parts égales; b) quatre parts égales; c) huit parts égales. *Interrogation* • Quelle incidence l’augmentation du nombre de parts a-t-elle sur la taille de chaque part? *Journal* • Deux personnes ont chacune ¼ d’une tablette de chocolat. Exprimez par écrit comment l’une d’elles pourrait avoir une plus grande part de chocolat. *Activité* • Repliez une bande en papier de manière à créer une règle indiquant les demies, les quarts, les huitièmes et les seizièmes. Mesurez les dimensions d’un livre avec cette règle. • À l’aide de jetons, modélisez les fractions suivantes : $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{6}, \frac{3}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{3}$ • À l’aide de blocs formes, démontrez que 3/6 = 1/2. • À l’aide de blocs formes, modélisez les nombres mixtes suivants : a) $3\frac{1}{2}$ b) $1\frac{5}{6}$ c) $2\frac{1}{3}$

Notion D – LES OPÉRATIONS FRACTIONNELLES

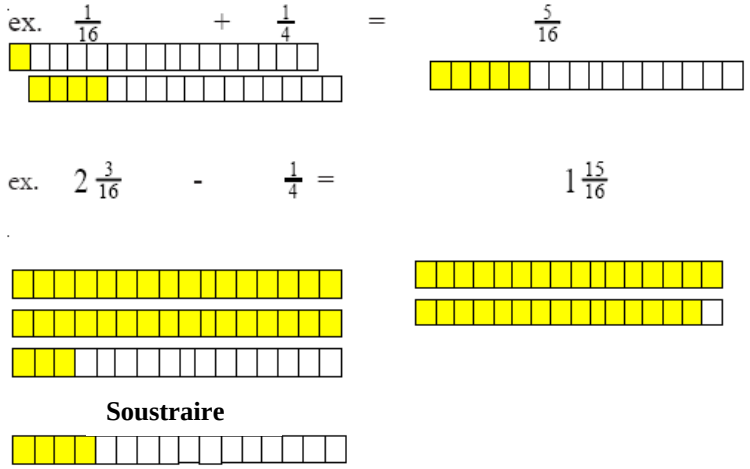
(pp. 1-33 à 1-40)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CF8 additionner et soustraire des fractions de façon concrète, imagée et symbolique

CF9 additionner et soustraire des fractions dans un contexte de résolution de problèmes en se servant de la méthode la plus appropriée

Pistes d’enseignement
• Donnez l’occasion aux élèves de modéliser des additions et des soustractions de fractions de façon concrète et imagée à l’aide de cubes emboîtables, de modèles en papier ou d’autres objets de manipulation. La modélisation permet de faire ressortir la démarche entreprise pour trouver un dénominateur commun qui sera utilisé pour effectuer une addition ou une soustraction avec le numérateur. Après avoir modélisé des additions et des soustractions de fractions, les élèves peuvent démontrer leur habileté à exprimer ces opérations de façon imagée et symbolique.



• Demandez aux élèves de fabriquer un instrument de mesure à l’aide de cubes emboîtables de couleur, soit quatre jaunes, quatre rouges, quatre bleus et quatre verts. L’instrument en entier doit correspondre à une unité de longueur, chaque cube devant représenter 1/16 de sa longueur totale. Invitez les élèves à estimer la longueur et la largeur de différents objets et de vérifier ensuite leurs estimations à l’aide de leur instrument de mesure en cubes. Ils pourraient mesurer par exemple la longueur et la largeur d’un manuel, la surface d’un bureau ou les dimensions d’une porte. Ils pourraient ensuite additionner les dimensions obtenues pour trouver le périmètre d’un objet ou les soustraire pour déterminer dans quelle mesure sa longueur est supérieure à sa largeur.
• Vous devez présenter aux élèves des contextes pertinents dans lesquels ils pourront effectuer des additions ou des soustractions de fractions pour résoudre des problèmes.

Pistes d’évaluation

Activité

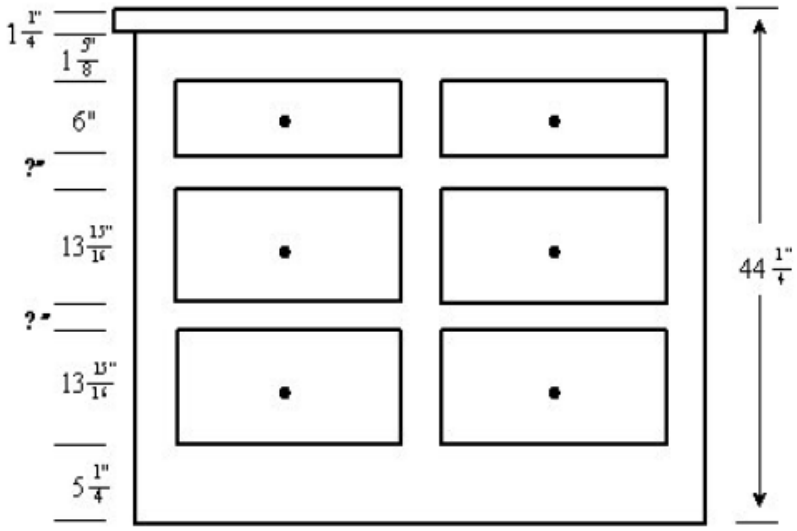
• Estimez (en cubes) la longueur de différents objets dans la classe et vérifiez vos estimations à l’aide de votre instrument de mesure en cubes.

Journal

• Exprimez, de façon écrite et imagée, une addition de deux fractions ayant des dénominateurs différents.

Papier et crayon

• Combien mesure l’espace entre les tiroirs dans le dessin ci-dessous? Vous devez présumer que les espaces sont égaux des deux côtés (le dessin n’est pas à l’échelle).



• Effectuez les opérations suivantes de façon concrète, imagée et symbolique :

A. $\frac{3}{8}+\frac{3}{16}$ B. $\frac{3}{4}-\frac{3}{8}$ C. $\frac{5}{16}-\frac{1}{4}$

D. $\frac{1}{2}-\frac{3}{16}$ E. $5\frac{3}{8}-3\frac{3}{8}$ F. $3\frac{5}{16}+2\frac{9}{16}$

Notion E – LES FRACTIONS DÉCIMALES

(pp. 1-41 à 1-145)

RAS : L'élève doit pouvoir :

CF10 convertir des fractions ordinaires en fractions décimales

CF11 convertir des fractions décimales en fractions ordinaires exprimées en seizièmes

Pistes d'enseignement
• Il est approprié de convertir une fraction ordinaire en fraction décimale lorsqu'il faut effectuer des opérations mathématiques sur la fraction. Par exemple, si l'on doit construire un escalier de 14 marches entre deux étages distancés de 109 ¾ po, il est plus pratique de diviser 109,75 po (3/4 po = 0,75 po) par 14 pour obtenir la hauteur des marches. • Pour effectuer des conversions, les élèves devront arrondir les valeurs, surtout si les fractions décimales sont illimitées. Ils doivent donc comprendre la valeur des positions pour être capables d'arrondir correctement les fractions décimales. • Sur la plupart des rubans à mesurer en unités impériales, chaque pouce est divisé en 16 parties égales (seizièmes). Il est peu pratique de mesurer une fraction d'un pouce lorsque l'on a l'approximation décimale. Il est donc important que les élèves soient capables de convertir la partie décimale d'une grandeur mesurée en une fraction ordinaire exprimée en seizièmes. • Demandez aux élèves de se servir d'un ruban à mesurer pour tracer une ligne de 3,625 po de longueur. Lorsqu'ils auront constaté la difficulté de l'exercice, demandez-leur de trouver un moyen de convertir la partie décimale de la valeur 3,625 en une fraction ordinaire exprimée en seizièmes. La fraction en seizièmes équivalente doit toujours être réduite à sa plus simple expression (p. ex. 10/16 = 5/8). • Pour convertir la partie décimale d'un nombre en une fraction ordinaire exprimée en seizièmes, on peut multiplier la partie décimale par 16, puis arrondir le résultat. Toutefois, il est important que les élèves comprennent pourquoi cette méthode fonctionne. Ils saisiront plus facilement pourquoi 0,625 est égal à 10/16 si vous établissez le rapport suivant : $\frac{625}{1000} = \frac{x}{16}$ $\quad 0{,}625 = \frac{x}{16}$ $\quad x = 0{,}625 \times 16$ $\quad x = 10$ Par conséquent, 0,625 est égal à 10/16.

Pistes d’évaluation

Papier et crayon

• Convertissez en fractions décimales les fractions ordinaires suivantes :

$\frac{1}{16} =$	$\frac{5}{16} =$	$\frac{9}{16} =$	$\frac{13}{16} =$
$\frac{1}{8} =$	$\frac{3}{8} =$	$\frac{5}{8} =$	$\frac{7}{8} =$
$\frac{3}{16} =$	$\frac{7}{16} =$	$\frac{11}{16} =$	$\frac{15}{16} =$
$\frac{1}{4} =$	$\frac{1}{2} =$	$\frac{3}{4} =$	$\frac{16}{16} =$

• Considérez le nombre décimal ci-dessous, et repérez le chiffre situé dans chacune des positions énoncées.

652,14892

A. Dizaines
B. Dizièmes
C. Dizaines de millièmes
D. Unités
E. Centièmes
F. Millièmes

• Convertissez chacun des nombres suivants en une fraction ordinaire exprimée en seizièmes. Arrondissez le résultat et réduisez la fraction équivalente à sa plus simple expression.

A. 36,312 E. 5,675
B. 1,25 F. 14,7
C. 3,75 G. 5,435

Notion F – ADDITION ET SOUSTRACTION DE NOMBRES CONCRETS (pp. 1-46 à 1-49)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CF12 additionner et soustraire des nombres concrets

Pistes d’enseignement
• Le traitement des nombres concrets devrait être lié aux unités de mesure du système que les élèves connaissent ou qu’ils sont susceptibles d’utiliser plus tard, comme les unités de mesure de longueur du système impérial (verge, pied, pouce). • Pour commencer, vous pourriez leur donner la définition des nombres concrets (soit les nombres associés à des unités de mesure) et leur demander de mesurer la longueur des murs de la classe en verges, en pieds et en pouces (p. ex. 2 verges, 2 pieds, 7 pouces). Ensuite, vous pourriez discuter avec eux de la façon de déterminer à quel moment il faut passer des verges aux pieds et aux pouces lorsque les mesures comportent des nombres concrets. • Après, les élèves pourraient calculer le périmètre de la classe et exprimer la mesure en verges, en pieds et en pouces. Pour terminer, vous pourriez demander à chaque élève d’écrire une règle d’addition (ou de soustraction) pour les nombres concrets et de la faire tester par un compagnon de classe.

Pistes d’évaluation

Activité

• Estimez le périmètre de la classe en verges. Inscrivez la valeur estimative dans un tableau comme celui qui est montré ci-dessous.

1 verge = 3 pieds
OU
1 verge = distance approximative parcourue en un pas

Périmètre (P) = Somme de tous les côtés d’un polygone

	Longueur (valeur estimative)	Largeur (valeur estimative)	Périmètre (valeur estimative)
Salle de classe	6 verges	5 verges	22 verges

• Avec l’aide d’un partenaire, mesurez chaque côté de la classe en verges, en pieds et en pouces (p. ex. 3 verges, 2 pieds, 7 pouces). Additionnez les mesures pour trouver le périmètre. Inscrivez vos données dans un tableau comme celui qui est montré ci-dessous.

Facteurs de conversion : 1 verge = 3 pieds
1 pied = 12 pouces

Périmètre (P) = Somme de tous les côtés

	Longueur (verges, pieds pouces)	Largeur (verges, pieds pouces)	Périmètre (verges, pieds pouces)
Salle de classe	6 verges	5 verges	22 verges

Papier et crayon

• Calculez la différence entre les mesures suivantes :

A. 10 pi 7 po - 7 pi 3 po

B. 6 pi 3 po - 4 pi 8 po

C. 30 vg 1 pi 10 po - 28 vg 0 pi 11 po

Notion G – MULTIPLICATION ET DIVISION DE NOMBRES CONCRETS (pp. 1-50 à 1-52)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CF13 multiplier et diviser des nombres concrets par des nombres entiers

Pistes d’enseignement
• Présentez aux élèves des situations qui les obligent à multiplier ou à diviser des nombres concrets. Vous pourriez leur donner l’exemple suivant : chaque côté du solage d’un chalet de forme carrée mesure 5 verges, 2 pieds, 7 pouces. Demandez-leur de calculer le périmètre du solage à l’aide d’une multiplication. Proposez-leur ensuite d’écrire une règle pour résoudre des problèmes faisant appel à cette opération puis de la faire tester par un compagnon de classe. • Vous pourriez leur demander de trouver le centre d’un mur mesurant 5 verges, 2 pieds, 4 pouces, puis d’écrire une règle permettant de diviser un nombre concret par un nombre entier et de la faire tester par leurs compagnons de classe.

Pistes d’évaluation
Journal • Écrivez une règle permettant de multiplier des mesures (nombres concrets) par un nombre entier, et faites-la tester par un compagnon de classe. • Pouvez-vous trouver une autre méthode pour multiplier des nombres concrets? Justifiez votre réponse. *Papier et crayon* • Calculez le produit des mesures suivantes : A. 3 pi 2 po x 3 B. 5 pi 7 po x 2 C. 3 vg 2 pi 7 po x 2 • Calculez le quotient des mesures suivantes : A. 4 pi 2 po ÷ 2 B. 3 pi 8 po ÷ 2 C. 3 vg 2 pi 6 po ÷ 3

Notion H – SYSTÈME MÉTRIQUE ET SYSTÈME IMPÉRIAL
(pp. 1-53 à 1-58)

RAS : L'élève doit pouvoir :

CF14 convertir mentalement au besoin des unités de mesure

CF15 convertir des unités appartenant ou non au même système de mesure à l'aide du concept des rapports

Pistes d'enseignement
• Les élèves devraient déjà connaître la signification des préfixes métriques *milli*, *centi* et *kilo*. Ils devraient aussi être capables d'utiliser tous les préfixes figurant dans un tableau pour convertir mentalement des unités de mesure. Pour convertir une unité, ils doivent reformuler la mesure métrique en utilisant un autre préfixe et en déplaçant la décimale pour modifier le composant numérique. Les élèves doivent comprendre que pour reformuler une mesure à l'aide d'un préfixe de plus grande valeur, il faut réduire proportionnellement son composant numérique. • Les élèves peuvent effectuer ces conversions mentalement si cela est approprié. Toutefois, il est souvent trop difficile de convertir des unités n'appartenant pas au même système de mesure. Pour se faciliter la tâche, les élèves peuvent créer une équation avec des rapports, comme dans l'exemple suivant : ? pi = 5 vg (rapport : 3 pi = 1 vg) X pi/5 vg = 3 pi/1 vg X = 15 pi • Ils peuvent également utiliser la méthode d'analyse des unités, qui consiste à faire correspondre la valeur inconnue à la valeur connue multipliée par le facteur de conversion désiré, comme dans l'exemple suivant : ? pi = 5 vg x 3 pi/1 vg = 15 pi • Remarque : Il faut faire attention, car les élèves risquent de devenir des experts de cette méthode et finir par oublier pourquoi et comment ils ont obtenu la bonne réponse. Ils doivent savoir qu'une multiplication par un nombre réciproque équivaut à une division. Les élèves devraient commencer par des conversions qui peuvent être facilement effectuées mentalement afin de comprendre non seulement comment, mais aussi pourquoi, la méthode de l'analyse des unités fonctionne. Demandez-leur par exemple de trouver combien il y a de kilomètres dans 5000 mètres. <u>Calcul mental :</u> Diviser 5000 par 1000 : la réponse est 5 km. <u>Analyse des unités :</u> ? km = 5000 m x 1 km/1000 m Réponse = 5 km

Pistes d’évaluation
Activité • À l’aide d’un ruban à mesurer en unités métriques, mesurez la longueur de trois objets dans la classe, en millimètres (au millimètre près), en centimètres (au dixième de centimètre près) et en mètres (au centième de mètre près). À partir des données obtenues, répondez aux questions ci-dessous. A. Expliquez l’interrelation entre les unités de mesure « m », « cm » et « mm ». B. Décrivez une méthode permettant de convertir des millimètres (mm) en mètres (m). *Papier et crayon* • Convertissez mentalement les mesures ci-dessous dans les unités indiquées. Confirmez vos réponses à l’aide d’une autre méthode de calcul (analyse des unités ou équation avec rapport). A. 20 mg = ? g B. 4 cm = ? m C. 15 dL = ? L D. 16 km = ? m E. 60 mV = ? V F. 3 mg = ? g G. 3425 cm = ? km H. 3,5 kL = ? mL • Convertissez les mesures ci-dessous dans les unités indiquées à l’aide de la méthode la plus appropriée. A. 2,5 vg = ? m B. 195 lb = ? kg C. 15 gal = ? L D. 16 m^3 = ? L E. 300 mi = ? km F. 65 kg = ? lb *Présentation* • Créez un système de mesure pour une grandeur de votre choix. Désignez la valeur de base et expliquez l’interrelation entre les unités de votre système. Présentez votre système à la classe et énoncez ses avantages et ses inconvénients par rapport à la conversion des unités.

Thème 2

CONSTRUCTION / LOGEMENT

Durée suggérée : 28 périodes

Notion A – LES ANGLES DROITS
(pp. 2-3 à 2-6)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CL5 appliquer le théorème de Pythagore pour résoudre des problèmes liés à l’identification d’angles droits

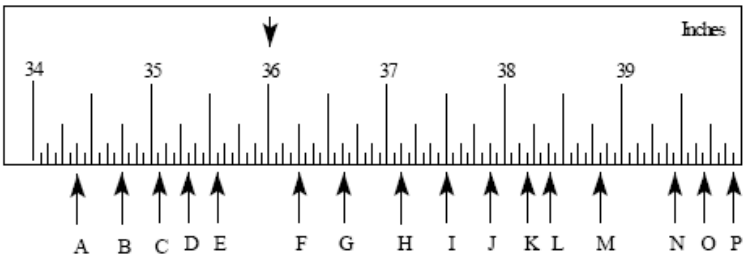
CL9 choisir et utiliser des instruments de mesure appropriés en unités impériales

Pistes d’enseignement
• Les élèves devraient être capables de prendre des mesures au seizième de pouce près à l’aide d’un ruban à mesurer en unités impériales et d’une équerre de charpentier. Ce résultat vient consolider les résultats de l’unité précédente *Concepts fondamentaux de mathématiques*. Les mesures en fractions équivalentes doivent être exprimées dans les termes les plus simples. Les élèves doivent pouvoir identifier aisément le dénominateur de la fraction équivalente la plus simple en fonction de sa position par rapport à la ligne de graduation indiquant un nombre entier et par rapport à la longueur de cette ligne. • Lorsque l’on utilise une équerre de charpentier, comme n’importe quel autre instrument de mesure, il existe des risques d’erreurs. Pour vérifier un angle de 90 degrés, on peut utiliser le théorème de Pythagore et le triangle rectangle de référence 3-4-5. Selon le théorème de Pythagore, dans un triangle rectangle, la somme des carrés de la longueur des deux plus petits côtés est égale au carré de la longueur du plus grand côté (hypoténuse). Ce théorème peut être représenté par la formule $A^2 + B^2 = C^2$. Si les côtés d’un triangle mesurent respectivement 3 unités, 4 unités et 5 unités de longueur, le théorème de Pythagore permet de confirmer que ce triangle est rectangulaire (c’est-à-dire qu’il possède un angle de 90 degrés). Les élèves devront pouvoir vérifier le sommet d’un angle de 90 degrés (équerrage) à l’aide du théorème de Pythagore lorsque la longueur de ses côtés est connue. À partir de dessins ou de constructions, les élèves devront être capables d’utiliser le triangle 3-4-5 pour confirmer l’équerrage en mesurant 3 unités d’un côté du sommet et 4 unités de l’autre côté du même sommet afin d’établir que l’hypoténuse mesure 5 unités de longueur.

Pistes d’évaluation

Papier et crayon

• Observez la section de ruban à mesurer illustrée ci-dessous. Une flèche pointe vers la mesure de 36 po, car cette dernière est équivalente à 3 pi. Notez les mesures (A-P) au seizième de pouce près en indiquant les mesures en pouces et en fractions de pouce (p. ex. 39 1/16 po).



• À l’aide du théorème de Pythagore, déterminez lesquels des triangles suivants sont des triangles rectangles (la longueur des côtés est connue) :

A. 12 po, 16 po, 20 po

B. 9 pi, 12 pi, 16 pi

C. 3,5 cm, 4,5 cm, 5,5 cm

D. 4,30 m, 5,30 m, 6,82 m

Activité

• Sur une feuille de papier vierge, placez un repère à 1 po au-dessus et à 1 po à droite du coin inférieur gauche. À l’aide d’une équerre de charpentier, tracez les droites suivantes en partant du repère à 1 po.

Remarque : Chaque droite doit commencer au point où la précédente se termine.

- Droite 5 7/16
- Haut 3 1/8
- Gauche 6 3/16
- Haut 3 3/8
- Droite 5 1/2
- Gauche 4 3/4
- Bas 6 1/2

• Pour un angle droit, tout multiple du triangle 3-4-5 (6-8-10 ou 9-12-15) permettra de confirmer l’équerrage. De plus, le triangle 3-4-5 peut être utilisé pour toute unité de mesure (3 vg – 4 vg – 5 vg). Vérifiez l’équerrage d’un coin sur les objets suivants :

- pupitre d’un élève
- manuel scolaire
- bureau du professeur
- salle de classe

Journal

Pour vérifier l’équerrage, pourquoi est-il préférable de mesurer le plus loin possible du sommet?

Notion B – LE CONCEPT D’ÉCHELLE I

(pp. 2-7 à 2-12)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CL6 analyser, expliquer et construire des élaborations pour résoudre des problèmes liés aux opérations sur des nombres réels et au concept d’échelle

CL9 choisir et utiliser des instruments de mesure appropriés en unités impériales

CL10 construire et utiliser des instruments de mesure appropriés associés au concept d’échelle

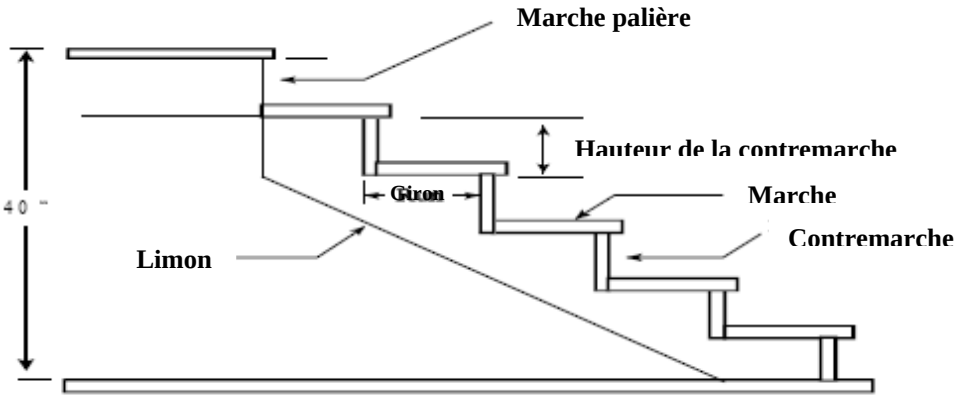
Pistes d’enseignement
• Vous pourriez demander aux élèves de concevoir un limon d’escalier pour une terrasse située à une distance déterminée au-dessus du sol. Vous devrez leur fournir les dimensions nécessaires, comme l’épaisseur de marche et de contremarche et la hauteur de contremarche maximale admissible (7 7/8 po) ainsi que les matériaux requis (papier de construction, ciseaux, ruban à mesurer et équerre de charpentier). Il est également important d’indiquer aux élèves qu’il doit y avoir une épaisseur d’au moins 3 1/2 po entre le bord arrière du limon et le sommet de la hauteur/longueur, sans quoi l’escalier risque d’être instable et de s’effondrer. Cette activité exige des élèves qu’ils analysent la situation et effectuent des opérations mathématiques fondées sur leurs décisions. Par exemple, c’est le nombre de marches qui déterminera la mesure de la contremarche. Cette activité permettra aux élèves de prendre conscience qu’il y a souvent plusieurs solutions à un problème mathématique. • Vous pourriez inviter les élèves à concevoir une échelle sur laquelle 3/4 po équivaut à 1 pi. L’échelle de ¾ po est idéale, car elle peut facilement être divisée en 12 sections égales avec un ruban à mesurer en unités impériales (rappel : 3/4 po = 12/16 po). Après avoir fabriqué leur propre échelle, les élèves comprendront plus facilement les explications concernant la section à gauche et la section à droite du point de référence 0. Parce qu’ils auront à utiliser leur échelle « 3/4 po = 1 pi » ultérieurement pour effectuer des mesures, ils devraient la construire avec du papier cartonné et s’assurer d’être le plus précis possible, et ils pourraient même la faire plastifier.

Pistes d’évaluation

Activité

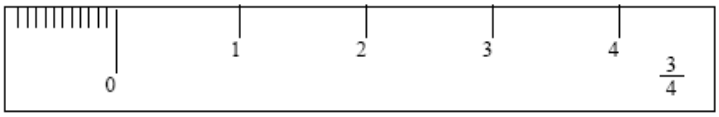
• À l’aide d’une bande de papier de construction de 9 ½ po et d’une équerre de charpentier, concevez un limon d’escalier pour une terrasse située à 43 ½ po au-dessus du sol. Pour concevoir votre limon, vous devrez tenir compte du fait que les marches mesureront 1 po d’épaisseur et les contremarches, ¾ po d’épaisseur.

Le schéma ci-dessous représente un limon d’escalier construit pour une terrasse située à 40 po au-dessus du sol.

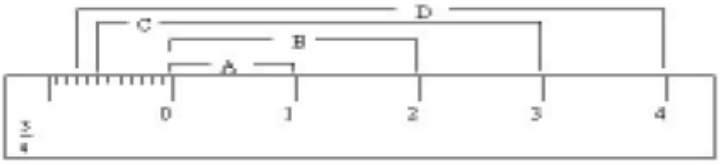


• Créez une échelle sur laquelle ¾ po = 1 pi.

Dans du papier cartonné, découpez une bande d’environ 2 po de largeur sur 11 po de longueur. À partir du bord, tracez un trait de ½ po tous les ¾ po sur toute la longueur. À l’aide de traits plus courts, divisez la première section en 12 sections égales (à intervalles de 1/16 po). Marquez votre échelle de la façon montrée ci-dessous.



• Notez la longueur réelle des mesures représentées par les lettres A, B, C et D sur le schéma ci-dessous.



A. _____ B. _____ C. _____ D. _____

Notion C – LE CONCEPT D’ÉCHELLE II

(pp. 2-13 à 2-21)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CL6 analyser, expliquer et construire des élaborations pour résoudre des problèmes liés aux opérations sur des nombres réels et au concept d’échelle

CL9 choisir et utiliser des instruments de mesure appropriés en unités impériales

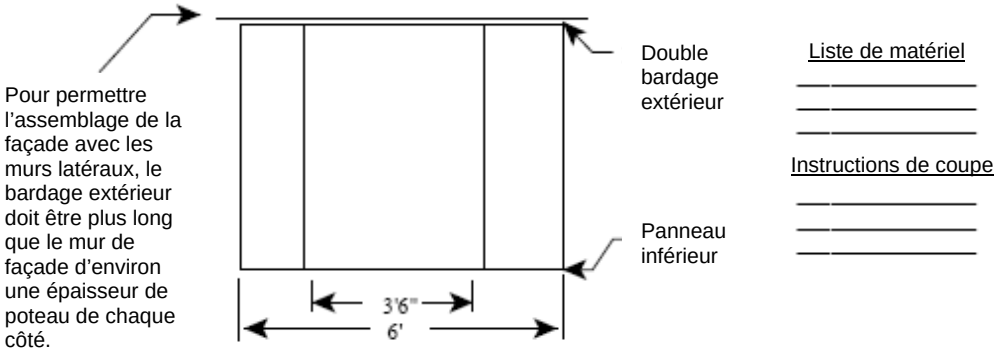
CL11 assembler et compiler des données dans un format approprié pour en faciliter le traitement

Pistes d’enseignement
• Vous pourriez proposer aux élèves de faire un dessin et une maquette à l’échelle d’une remise (mesurant 6 pi sur 8 pi) à l’aide de leur échelle « ¾ po = 1 pi » et des matériaux nécessaires (soit des bâtonnets de sucettes glacées d’au moins 6 po de longueur pour représenter les planches, une boîte à onglets et une scie pour les coupes et un pistolet à colle chaude pour l’assemblage). Les élèves devront produire un dessin à l’échelle de la structure du plancher, de l’ossature murale et des chevrons. Ce dessin devra comporter les renseignements suivants : le nom de l’élève, le nom de son dessin, l’échelle et la date (on trouvera des exemples aux pages 2-14 à 2-16) ainsi que la liste de matériel et les instructions de coupe. La précision des mesures et de l’équerrage des coupes est essentielle pour l’assemblage de la remise. Les dimensions et les mesures « entreaxes » sont indiquées dans la section « Construction/Logement » correspondante du manuel *Mathématiques appliquées*. Pour couper les bâtonnets avec la boîte à onglets, on suggère aux élèves de les empiler en veillant à placer un bâtonnet supplémentaire sous la pile (qui sera mis au rebut après l’opération de coupe) afin d’éviter d’abîmer les bâtonnets qui serviront à fabriquer leur maquette. On leur suggère également de maintenir fermement le bâtonnet du côté le plus près d’eux et de réaliser la coupe lors du mouvement du retour. Les professeurs doivent faire une démonstration pour montrer aux élèves la façon sécuritaire de se servir de la boîte à onglets et surveiller les élèves pendant qu’ils l’utilisent afin d’éviter les blessures. • Les élèves qui terminent avant les autres pourraient ajouter des fenêtres (de forme octogonale ou rectangulaire) ou d’autres éléments à leur maquette. Ils pourraient même concevoir un toit en mansarde.

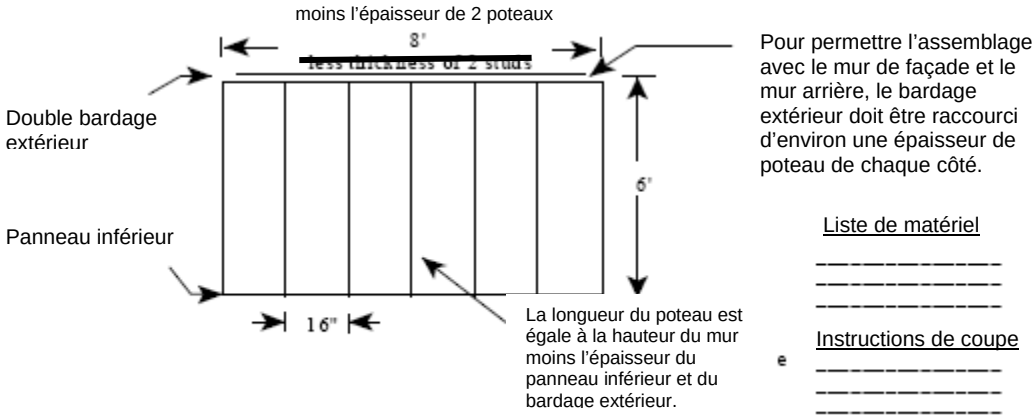
Pistes d’évaluation
Activité • À l’aide d’une échelle et d’une feuille de papier quadrillé, dessinez la structure du plancher d’une remise de 6 pi sur 8 pi (dimensions externes) selon l’échelle « ¾ po = 1 pi ». Utilisez un entraxe de 16 po pour les solives de plancher. Indiquez sur le dessin toutes les dimensions, les lignes de cote et les lignes de rappel nécessaires. • À l’aide d’une échelle et d’une feuille de papier quadrillé, dessinez les quatre murs d’une remise de 6 pi sur 8 pi (dimensions externes) selon l’échelle « ¾ po = 1 pi ». Utilisez un entraxe de 16 po pour les poteaux. • Faites un dessin à l’échelle d’un chevron de votre remise dont la longueur est de 6 pi et la pente de 12:12.

Utilisez l’échelle « 3/4 po = 1 pi » pour votre dessin. Ajoutez une queue de 1 pi 6 po à votre modèle de chevron.

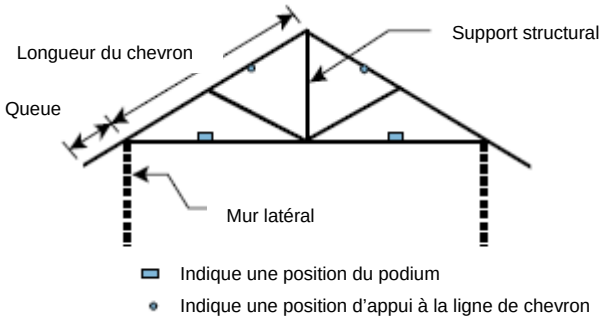
Construction du mur de façade



Construction d’un mur latéral



Nom de l’élève | Colombage | 3/4 po = 1 pi | 28 janvier 2006



Notion D – LES CHEVRONS

(pp. 2-18 à 2-20, 2-22, 2-23)

RAS : L'élève doit pouvoir :

CL1 appliquer le concept des rapports pour résoudre des problèmes liés aux chevrons (longueur, hauteur, ligne, pente)

CL4 calculer des quantités de bois d'œuvre en pieds linéaires et en pieds planche

CL7 appliquer le théorème de Pythagore pour résoudre des problèmes liés aux chevrons (longueur, hauteur, ligne)

CL8 trouver des variables simples pour résoudre des problèmes à l'aide du théorème de Pythagore

Pistes d'enseignement
• Les élèves doivent d'abord comprendre la signification des termes associés à la conception des chevrons : pente, longueur, hauteur et ligne. À l'aide du rapport de pente, les élèves devraient être capables de calculer la hauteur, la ½ longueur et la longueur de chevron en créant un rapport équivalent lorsque l'une de ces trois variables est connue. • Les élèves doivent pouvoir calculer la hauteur, la ligne ou la ½ longueur de chevron à l'aide du théorème de Pythagore ($A^2 + B^2 = C^2$) lorsque deux de ces variables sont connues. • Les élèves doivent être capables de calculer des pieds linéaires à partir du nombre de pièces de bois d'œuvre et de la longueur ou d'autres données permettant de déterminer ces grandeurs. Ils doivent également être capables de calculer des pieds planche à partir du nombre de pièces de bois brut (non fini) et des dimensions ou d'autres données permettant de déterminer ces grandeurs. • Expliquez aux élèves que le pied planche correspond au volume occupé par une planche de bois mesurant 1 pi sur 1 pi (1 pi^2) sur 1 po d'épaisseur. Pieds linéaires = nombre de pièces x longueur (pieds) Pieds planche = nombre de pièces x épaisseur (pouces) x largeur (pouces) x longueur (pieds) • Vous pourriez demander aux élèves de calculer en pieds linéaires et en pieds planche la quantité de bois requise pour construire la surface d'une terrasse de dimensions données.

Pistes d’évaluation
Papier et crayon • Si la pente est de 6:12, calculez la hauteur d’une toiture dont la longueur des chevrons est de : A. 24 pi B. 30 pi C. 6 m • Si la pente est de 5:12, calculez la longueur des chevrons d’une toiture dont la hauteur est de : A. 5 pi B. 10 pi C. 7,5 pi • Si un toit mesure 6 pi de hauteur, calculez sa pente (hauteur:longueur) si sa longueur est de (exprimez la pente selon le format « x:12 po ») : A. 12 pi B. 24 pi C. 48 pi • Calculez la longueur des chevrons d’une toiture dont la hauteur est de 6 pi et dont la longueur est de : (N’oubliez pas de convertir la longueur en 1/2 longueur avant d’appliquer le théorème de Pythagore.) A. 24 pi B. 28 pi C. 30 pi • Combien de pieds linéaires y a-t-il dans 10 pièces de bois de 2 po sur 10 po sur 16 pi? • Combien de pieds planche y a-t-il dans 10 pièces de bois de 2 po sur 10 po sur 16 pi?

Notion E – LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

(pp. 2-26 à 2-30)

RAS : L’élève doit pouvoir :

CL2 estimer des quantités et des coûts de matériaux dans des contextes de résolution de problèmes

CL3 appliquer le pourcentage dans des contextes de résolution de problèmes

CL11 assembler et compiler des données dans un format approprié pour en faciliter le traitement

Pistes d’enseignement
• Présentez aux élèves différentes situations qui les amèneront à estimer des quantités de matériaux, par exemple des fournitures pour peindre les murs et le plafond d’une pièce, des carreaux de céramique ou du tapis pour recouvrir un plancher ou encore du béton pour construire un solage. Dans chaque situation, l’élève devra recueillir des données sur le produit désiré et effectuer une estimation fondée sur diverses décisions. Ainsi, la quantité requise de matériaux sera déterminée par exemple par les dimensions des carreaux de céramique ou le sens dans lequel sera installé le tapis. Dans chaque cas, les données et les mesures doivent être présentées dans un format qui facilite le calcul et la communication. • Les élèves doivent être capables d’appliquer les taxes provinciales et fédérales en vigueur lorsqu’ils calculent le coût estimatif final des matériaux.

Pistes d’évaluation
Activité/Papier et crayon • Estimez le coût total (avec les taxes) de la peinture pour les murs et le plafond de la salle de classe à partir du calcul de la surface (rappel : surface = longueur x largeur) de tous les murs de la salle et du nombre de bidons de peinture de 4 litres nécessaires pour appliquer deux couches de peinture. Communiquez avec un détaillant de peinture pour connaître le type et le prix de la peinture ainsi que la surface moyenne pouvant être couverte avec un bidon de peinture de 4 litres. Une fois que vous aurez recueilli toutes les données nécessaires, créez et remplissez un formulaire de devis comportant : les données relatives à la salle (le calcul de toutes les dimensions); les données relatives à la peinture (la quantité de peinture requise et le coût unitaire d’un bidon de peinture de 4 litres); le coût total de la peinture (sans les taxes); le montant de la TPS et de la TVP; et le coût total de la peinture (avec les taxes). • Calculez la surface du plancher de la salle de classe, la quantité de carreaux de céramique nécessaires pour couvrir le plancher, de sacs d’adhésif et de sacs de coulis, et le coût (avec les taxes). Vous devez communiquer avec un détaillant de revêtements de sol pour connaître le type (nom) et le prix du carreau. Une fois que vous aurez recueilli toutes les données nécessaires, créez et remplissez un formulaire de devis comportant : les données relatives à la salle (le calcul de toutes les dimensions); les données relatives au carrelage (le calcul de la quantité de carreaux et le coût unitaire des carreaux); le coût total du carrelage (sans les taxes); le montant de la TPS et de la TVP; le coût total du carrelage (avec les taxes). • Mesurez les dimensions du plancher de la salle de classe, puis déterminez la longueur de moquette nécessaire pour couvrir le plancher ainsi que le coût (avec les taxes). Vous devez communiquer avec un détaillant de revêtement de sol pour connaître le type (nom) et le prix de la moquette. Une fois que vous aurez recueilli toutes les données nécessaires, créez et remplissez un formulaire de devis comportant : les données relatives à la salle (le calcul de toutes les dimensions); les données relatives à la moquette (le calcul de la quantité de moquette et le coût unitaire de la moquette); le coût total de la moquette (sans les taxes); le montant de la TPS et de la TVP; le coût total de la moquette (avec les taxes).

Thème 3

ÉLECTRICITÉ

Durée suggérée : 15 périodes

Notion A – LA CONVERSION DES UNITÉS DE MESURE
(pp. 3-4 à 3-6)

RAS : L'élève doit pouvoir :

E1 convertir mentalement au besoin des unités de mesure

E2 convertir des unités appartenant ou non au même système de mesure à l'aide du concept des rapports

Pistes d'enseignement
• Les élèves devraient déjà connaître la signification des préfixes métriques *milli*, *centi* et *kilo*. Ils devraient aussi être capables d'utiliser tous les préfixes figurant dans un tableau pour convertir mentalement des unités de mesure. Pour convertir une unité, ils doivent reformuler la mesure métrique en utilisant un autre préfixe et en déplaçant la décimale pour modifier le composant numérique. Les élèves doivent comprendre que pour reformuler une mesure à l'aide d'un préfixe de plus grande valeur, il faut réduire proportionnellement son composant numérique. • Les élèves peuvent effectuer ces conversions mentalement si cela est approprié. Toutefois, il est souvent trop difficile de convertir des unités n'appartenant pas au même système de mesure. Pour se faciliter la tâche, les élèves peuvent créer une équation avec des rapports, comme dans l'exemple suivant : ? ohms = 0,26 kilohm (rapport : 1 kilohm = 1000 ohms) X ohms/0,26 kilohm = 1000 ohms/1 kilohm X = 2,6 x 10^2 ohms • Ils peuvent également utiliser la méthode d'analyse des unités, qui consiste à faire correspondre la valeur inconnue à la valeur connue multipliée par le facteur de conversion désiré, comme dans l'exemple suivant : ? ohms = 0,26 kilohm x 1000 ohms/1 kilohm = 2,6 x 10^2 ohms • Remarque : Il faut faire attention, car les élèves risquent de devenir des experts de cette méthode et finir par oublier pourquoi et comment ils ont obtenu la bonne réponse. Ils doivent savoir qu'une multiplication par un nombre réciproque équivaut à une division. Les élèves devraient commencer par des conversions qui peuvent être facilement effectuées mentalement afin de comprendre non seulement comment, mais aussi pourquoi, la méthode de l'analyse des unités fonctionne. Demandez-leur par exemple de trouver combien il y a de kilomètres dans 5000 mètres. <u>Calcul mental :</u> Diviser 5000 par 1000 : la réponse est 5 km. <u>Analyse des unités :</u> ? km = 5000 m x 1 km/1000 m Réponse = 5 km

Pistes d’évaluation
Papier et crayon • Convertissez les mesures suivantes pour qu’elles correspondent à l’unité de base : A. 300 mV = ? V B. 210 A = ? A C. 2,54 kilohms = ? ohms • Convertissez les unités de base suivantes pour qu’elles correspondent à l’unité indiquée : A. ? mV = 0,50 V B. ? mA = 0,0035 A C. ? kilohms = 2000 ohms • Effectuez les conversions suivantes à l’aide de la méthode de l’analyse des unités : A. 350 mA = ? A B. ? GW = 450 000 W C. 3,26 kilohms = ? ohms D. ? mA = 0,432 A E. ? kilohms = 4500 ohms F. ? mA = 0,0024 kA

Notion B – LA TENSION ÉLECTRIQUE

(pp. 3-8 à 3-12, 3-17, 3-20)

RAS : L’élève doit pouvoir :

E3 calculer la tension totale de piles sèches reliées en série et en parallèle

E9 choisir et utiliser des instruments appropriés pour mesurer des grandeurs électriques

Pistes d’enseignement
• Les élèves devraient se familiariser avec l’utilisation d’un multimètre numérique ou analogique pour mesurer l’intensité, la tension et la résistance. Ils devraient savoir que pour mesurer l’intensité, il faut raccorder les fils conducteurs du multimètre en série avec le circuit, tandis que pour mesurer la résistance ou la tension, il faut plutôt les raccorder en parallèle avec le circuit. • Les élèves doivent savoir comment régler le multimètre pour obtenir la mesure la plus précise possible et comment lire les grandeurs relevées à l’aide des unités de mesure appropriées. • Offrez aux élèves l’occasion de faire une expérience consistant à mesurer la tension résultante lorsque des piles sèches sont raccordées en série et en parallèle. Invitez-les ensuite à comparer les valeurs expérimentales et les valeurs théoriques. Dans un circuit en série, la tension totale est égale à la somme des tensions individuelles : (Vt = V1 + V2 + V3...) • Dans un circuit en parallèle, la tension totale est égale à chacune des tensions individuelles : (Vt = V1 = V2 = V3...) • Demandez aux élèves d’inverser la position de l’une des piles sèches d’un circuit en série et de décrire la tension résultante à l’aide de la formule Vt = V1 + V2 + V3...

Pistes d’évaluation
Papier et crayon • Considérez trois piles sèches de 1,5 V reliées en série; quelle est la tension totale prévue? • Considérez deux piles de 6,0 V reliées en parallèle; quelle est la tension totale prévue? • De quelle façon la tension totale varie-t-elle lorsqu’une pile supplémentaire est reliée à des piles équivalentes dans un circuit en série? Dans un circuit en parallèle? *Journal* • Pourquoi doit-on relier le multimètre en série pour mesurer l’intensité d’un circuit? • De quelle façon la tension totale varie-t-elle lorsque l’une des piles d’un circuit en série est installée incorrectement (inversée)? *Activité* • Tenez fermement un fil conducteur du multimètre dans chaque main afin de mesurer votre résistance « personnelle ». • Mesurez la tension produite par trois piles reliées en série et en parallèle. Comparez les valeurs expérimentales et les valeurs théoriques.

Notion C – LA RÉSISTANCE ÉLECTRIQUE

(pp. 3-13 à 3-17, 3-20)

RAS : L’élève doit pouvoir :

E4 calculer la résistance totale (équivalente) de dispositifs reliés en série et en parallèle

E5 trouver des variables simples à l’aide de la loi d’Ohm dans un contexte de résolution de problèmes

Pistes d’enseignement
• Les élèves devraient être capables de calculer la résistance totale lorsqu’ils connaissent la valeur des résistances individuelles ainsi que le type de circuit (en série ou en parallèle). Ils devraient également être capables de calculer la résistance totale à partir d’un schéma électrique sur lequel figurent différentes valeurs de résistance. • On peut calculer la résistance totale à l’aide des formules suivantes : Série Rt = R1 + R2 + R3.... Parallèle $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ • On peut calculer la résistance d’un dispositif en utilisant le rapport entre la tension appliquée et l’intensité du courant qui le traverse. À partir de la loi d’Ohm, on peut appliquer la formule suivante : R = V/I R (ohms) V (volts) I (ampères) • Offrez aux élèves l’occasion de calculer l’une des variables de la formule de la loi d’Ohm à partir des deux autres variables. Ils doivent être capables de convertir correctement les unités de résistance, de tension et d’intensité avant de les insérer dans la formule.

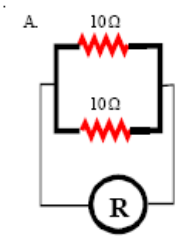
Pistes d’évaluation

Papier et crayon

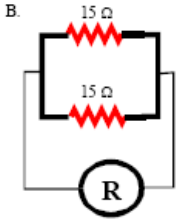
• Calculez la résistance totale (équivalente) de résistances de 3 ohms, 5 ohms et 15 ohms lorsqu’elles sont reliées en série et en parallèle.

• Calculez la résistance totale des résistances en parallèle suivantes :

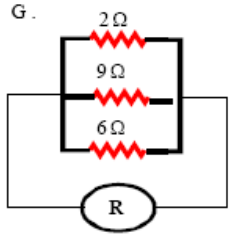
A.



B.



C.



• À l’aide de la loi d’Ohm, calculez la résistance (en ohms) à partir des valeurs de tension et d’intensité suivantes :

A.	V = 12 volts	I = 5 ampères
B.	V = 9 volts	I = 5 ampères
C.	V = 1,2 volt	I = 0,88 ampère
D.	V = 1,5 volt	I = 1,3 ampère
E.	V = 300 millivolts	I = 2,4 ampères

• Quelle est la tension si l’intensité est de 20 A et la résistance, de 5 ohms?

• Quelle est l’intensité si la tension est de 120 V et la résistance, de 12 ohms?

• Quelle est la résistance si l’intensité est de 8,2 A et la tension, de 167 V?

Journal

• À partir de la loi d’Ohm, décrivez deux façons d’augmenter l’intensité dans un circuit.

Notion D – LES CIRCUITS EN SÉRIE ET EN PARALLÈLE

(pp. 3-18, 3-19, 3-21 à 3-26)

RAS : L'élève doit pouvoir :

E6 analyser des circuits en série et en parallèle pour déterminer la tension, l'intensité et la résistance d'un dispositif (résistance) à l'aide de la méthode la plus appropriée

E7 trouver des variables simples dans un contexte de résolution de problèmes associés à la puissance électrique

Pistes d'enseignement
• Les élèves devraient avoir des occasions de démontrer leurs connaissances relativement au calcul de grandeurs électriques dans des contextes faisant intervenir les caractéristiques des circuits en série et en parallèle en relation avec la loi d'Ohm. • Vous pourriez demander aux élèves de compléter des tableaux de données partiels. Cette manière de procéder les aidera à reconnaître les caractéristiques des deux types de circuits à l'étude et à acquérir une méthode pour présenter les données de façon à faciliter leur traitement. Vous pourriez également fournir aux élèves des schémas comportant juste assez de données pour leur permettre de calculer les autres grandeurs électriques de tous les dispositifs intégrés au circuit. Caractéristiques des circuits en parallèle : Vt = V1 = V2 = V3; It = I1 + I2 + I3.... ; $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ Caractéristiques des circuits en série : Vt = V1 + V2 + V3...; Rt = R1 + R2 + R3; It = I1 = I2 = I3... • Les élèves devraient être capables de calculer la puissance, l'intensité ou la tension consommée par un dispositif dans un circuit à l'aide des deux autres grandeurs électriques connues et de la formule suivante : P = IV; P (watts) I (ampères) V (volts) • Les élèves devraient constater que la puissance totale consommée par un circuit électrique (en série ou en parallèle) est égale à la somme des puissances consommées par les dispositifs qui y sont reliés. Pt = P1 + P2 + P3... • Offrez aux élèves l'occasion de comparer la puissance consommée par un circuit en parallèle et un circuit en série comportant les mêmes dispositifs.

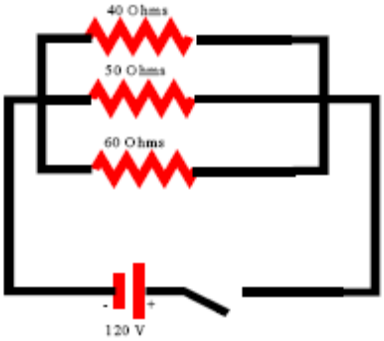
Pistes d’évaluation

Papier et crayon

• Reproduisez et complétez le tableau suivant, qui contient des données sur un circuit en série.

Dispositif	Tension	Intensité	Résistance
Numéro 1	0,75 V		50 ohms
Numéro 2	1,5 V	15 mA	
Numéro 3			
Total	3 V		

• À partir des données fournies sur le circuit en parallèle ci-dessous, créez et complétez un tableau comme celui qui est montré précédemment.



• À l’aide de la formule P = I V, trouvez la grandeur inconnue. Vous pouvez réorganiser la formule avant d’y insérer les valeurs.

a. P = ?, I = 10 A, V = 120 V
b. P = 1000 W, I = 15 A, V = ? V
c. P = 50 W, I = ?, V = 12 V
d. P = 2,4 kW, I = ? A, V = 120 V
e. P = ? W, I = 300 mA, R = 40 ohms
f. P = ? W, V = 12 V, R = 24 ohms

Journal

• Quelle est la relation entre la tension totale et la chute de tension aux bornes de chaque dispositif dans le circuit en série?

• Quelle est la relation entre l’intensité totale et l’intensité du courant traversant chaque dispositif dans le circuit en parallèle?

• Lequel des deux circuits (en série ou en parallèle) affiche la plus grande consommation de puissance s’ils comportent tous deux les mêmes dispositifs? Justifiez votre réponse.

Notion E – L’ÉNERGIE ET LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE
(pp. 3-27 à 3-32)

RAS : L’élève doit pouvoir :

E8 trouver des variables simples dans un contexte de résolution de problèmes associés à l’énergie électrique

Pistes d’enseignement
• L’énergie électrique est mesurée en kilowattheures (kWh); 1 kilowattheure correspond à l’énergie consommée par un dispositif de 1000 watts pendant une heure. • On peut calculer le nombre de kilowattheures à l’aide de la formule suivante : Énergie = Puissance/1000 x Temps Énergie (kWh) Puissance (watts) Temps (heures) • Les élèves devraient avoir des occasions de comparer l’efficacité énergétique de divers appareils électriques. Ils pourraient calculer l’économie réalisable à court et à long terme en optant pour des appareils de substitution à faible consommation. • Ils pourraient demander à leurs parents de leur montrer leur relevé mensuel pour les services d’électricité. Ils pourraient appliquer la formule suivante pour calculer le coût de consommation d’énergie : Coût ($) = nombre de kWh x tarif ($/kWh) • Les élèves devraient avoir différentes occasions de calculer le coût de consommation de différents appareils électriques et celui d’appareils de substitution éventuels.

Pistes d’évaluation
Papier et crayon • Calculez l’énergie électrique consommée par quatre dispositifs d’éclairage extérieurs d’une puissance totale de 240 watts (60 W chacun) ayant fonctionné pendant : a. 10 minutes c. 2 jours b. 2 heures d. 2 semaines • Calculez l’énergie électrique consommée (kWh) par quatre ampoules de 100 W si elles fonctionnent 4 heures par jour durant : a. 1 jour c. 1 mois (30 jours) b. 1 semaine d. 1 an (365 jours) • Calculez le coût ($) de l’énergie électrique consommée par quatre ampoules de 100 W si elles fonctionnent 4 heures par jour durant : a. 1 jour c. 1 mois (30 jours) b. 1 semaine d. 1 an (365 jours) • Calculez l’économie réalisable après avoir remplacé quatre ampoules de 100 W par quatre ampoules de 13 W, si elles fonctionnent 4 heures par jour durant : a. 1 jour b. 1 an (365 jours) c. 5 ans *Journal* • Est-ce une bonne idée de calculer votre coût annuel d’électricité en fonction de votre consommation durant une journée? Justifiez votre réponse. *Activité* • Calculez votre consommation d’énergie à la maison pendant une période de 24 heures; pour ce faire, relevez la valeur affichée sur les cadrans du compteur deux jours de suite, à la même heure exactement. Relevé du compteur (Jour 1) : _____ kWh Relevé du compteur (Jour 2) : _____ kWh Déterminez le tarif d’électricité en vigueur (consultez Internet ou votre dernière facture). 1. Coût par kWh : _____ cents/kWh 2. Calculez votre coût d’électricité pour : A. 1 jour B. 1 an (365 jours)

Thème 4

SENS SPATIAL

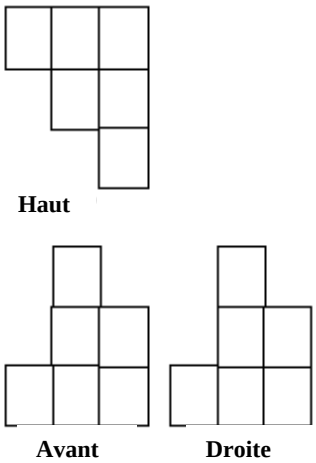
Durée suggérée : 12 périodes

Notion A – LES PROJECTIONS ORTHOGRAPHIQUES
(pp. 4-3 à 4-17)

RAS : L’élève doit pouvoir :

SP1 réaliser des formes à partir de plans d’élévation et de projections orthographiques 3 vues

SP2 réaliser des projections orthographiques 3 vues à partir de plans d’élévation et inversement

Pistes d’enseignement
• Les élèves devraient être capables de réaliser des formes représentatives à partir d’un plan d’élévation ou de projections orthographiques 3 vues. • En ce qui a trait aux projections orthographiques 3 vues, les élèves doivent dessiner les vues de dessus, d’avant et de droite : la vue de dessus doit se trouver dans le haut et la vue de droite, à droite de la vue avant, comme le montre l’illustration ci-dessous. Pour s’orienter plus facilement, les élèves devraient toujours se servir d’un plan-modèle de dessin.      • Les élèves auront peut-être au départ plus de difficulté à comprendre les projections orthographiques 3 vues. Elles constituent toutefois des outils de représentation plus complets que les plans d’élévation, car elles permettent de bien illustrer les vides dans les objets en trois dimensions, particulièrement à l’aide de lignes cachées. Les lignes cachées devront être abordées seulement lorsque les élèves auront commencé à acquérir les notions de cette unité. • Les plans d’élévation sont des moyens très simples et limités de représenter des formes à trois dimensions sur une surface à deux dimensions. Pendant qu’ils réalisent des formes à partir d’un plan d’élévation, donnez aux élèves l’occasion de discuter des limites des plans d’élévation (par exemple, ils ne permettent pas de représenter les vides (parties creuses) dans une structure à trois dimensions.

Plan d’élévation

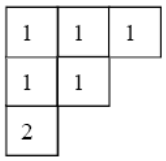
- Il pourrait être utile aux élèves de construire le modèle en trois dimensions à l’aide des objets à leur disposition, comme des cubes emboîtables, avant de réaliser les projections orthographiques 3 vues ou le plan d’élévation.

- Vous pourriez amorcer une discussion sur les points communs entre les plans d’élévation et les projections orthographiques 3 vues, comme la vue du dessus.

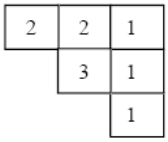
Pistes d’évaluation

Activité/Papier et crayon

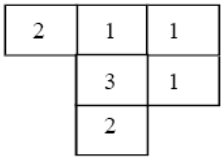
• Servez-vous des plans d’élévation ci-dessous pour concevoir les structures sur un plan-modèle de construction. Dessinez les vues de dessus, avant et de droite (projection orthographique 3 vues) de chaque structure.



Plan d’élévation

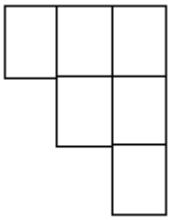


Plan d’élévation

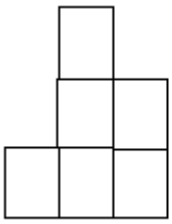


Plan d’élévation

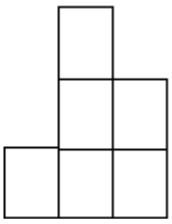
• Servez-vous des vues ci-dessous pour réaliser un modèle en trois dimensions. Dessinez le plan d’élévation correspondant.



Haut



Avant



Droite

Notion B – LES DESSINS ISOMÉTRIQUES
(pp. 4-18 à 4-29)

RAS : L’élève doit pouvoir :

SP3 réaliser des dessins isométriques à partir de plans d’élévation

SP4 identifier des dessins isométriques à partir d’une combinaison de dessins isométriques composites

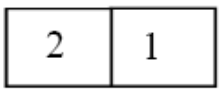
SP5 repérer et tracer les lignes cachées et les lignes continues qui manquent sur une projection orthographique 3 vues

Pistes d’enseignement
• Les dessins isométriques sont uniques parce qu’ils permettent de donner l’illusion de la profondeur des objets en trois dimensions. Il pourrait être utile aux élèves de construire un modèle en trois dimensions à partir du plan d’élévation avant de réaliser leur dessin isométrique. • Dans le présent cours, les élèves ne sont pas censés utiliser des équerres en T ou des équerres à dessin; vous devrez donc leur fournir du papier isométrique. Il faut indiquer aux élèves de choisir le coin de l’objet qui présente le plus de détails à illustrer et leur rappeler d’incliner l’objet de manière à voir le dessus. L’avant doit être orienté vers la gauche de la marge de la feuille et le côté droit, vers la droite de la marge de la feuille. Les élèves peuvent s’exercer à faire des dessins isométriques et à en vérifier la précision à l’aide du logiciel mis à leur disposition. • Les élèves devraient identifier les dessins isométriques qui peuvent être réalisés à partir de dessins isométriques composites donnés. Les élèves pourraient trouver utile de réaliser des modèles tridimensionnels pour déterminer plus facilement si les dessins isométriques présentés peuvent être créés à partir de figures composites. • Les élèves devraient pouvoir examiner des vues de dessus, avant et de droite devant comporter plus de lignes continues ou de lignes cachées. Les lignes cachées, qui sont représentées par des traits pointillés, permettent de représenter le bord des parties creuses (vides) dans l’objet qui ne sont pas visibles à partir de l’angle de vue. Pour éviter toute ambiguïté, il pourrait être nécessaire d’utiliser un dessin isométrique avec les trois vues pour identifier les lignes cachées ou les lignes continues qui manquent.

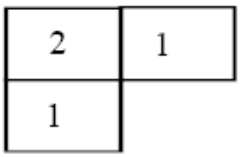
Pistes d’évaluation

Activité/Papier et crayon

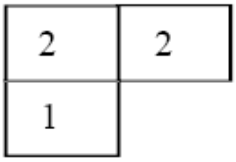
• À l’aide de papier isométrique, réalisez un dessin isométrique pour chacun des plans d’élévation ci-dessous.



Plan d’élévation

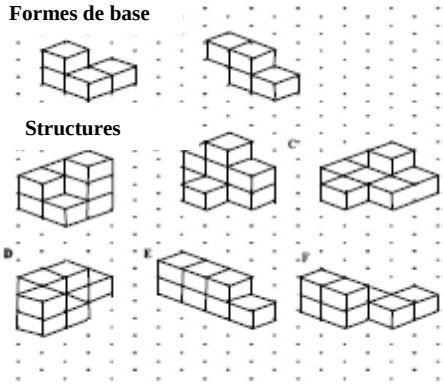


Plan d’élévation

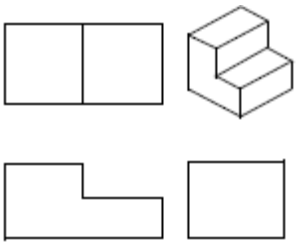


Plan d’élévation

• Comment peut-on regrouper les deux formes de base pour réaliser chacune des structures ci-dessous?



• Tracez les lignes cachées ou les lignes continues qui manquent sur la projection orthographique 3 vues ci-dessous.



Activité

• À l’aide du logiciel à votre disposition, confirmez l’exactitude des plans d’élévation, des dessins isométriques et des projections orthographiques 3 vues connexes.

Notion C – PROJECTIONS ORTHOGONALES ET DESSINS ISOMÉTRIQUES (pp. 4-30 à 4-37)

RAS : L’élève doit pouvoir :

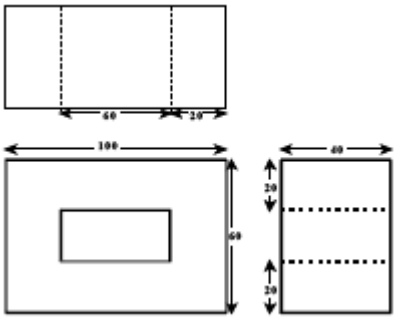
SP6 réaliser des dessins isométriques à partir de projections orthographiques 3 vues et inversement

Pistes d’enseignement
• Les élèves devraient être amenés à discuter des points communs entre les projections isométriques et les projections orthographiques 3 vues. Ces représentations illustrent toutes deux une vue du dessus, une vue avant et une vue du côté droit. • Les élèves voudront peut-être réaliser le modèle tridimensionnel à représenter avant de faire les dessins correspondants. Vous pourriez leur présenter des projections isométriques et des projections orthographiques 3 vues correspondantes et leur demander d’identifier ou d’associer les surfaces connexes sur chaque dessin. Vous pourriez également leur présenter différentes projections orthographiques 3 vues et les dessins isométriques correspondants et leur demander d’associer les dessins connexes ou leurs éléments.

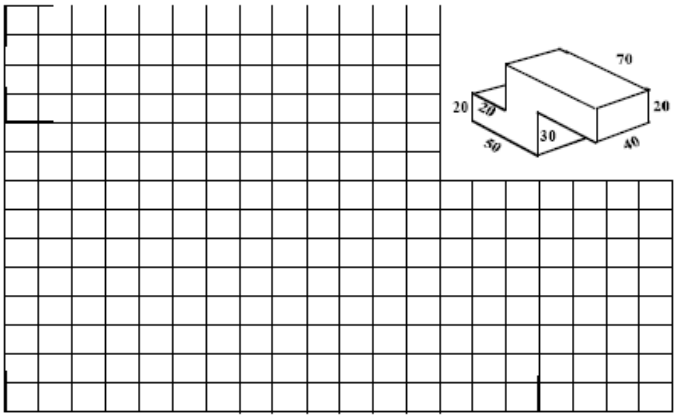
Pistes d’évaluation

Activité/Papier et crayon

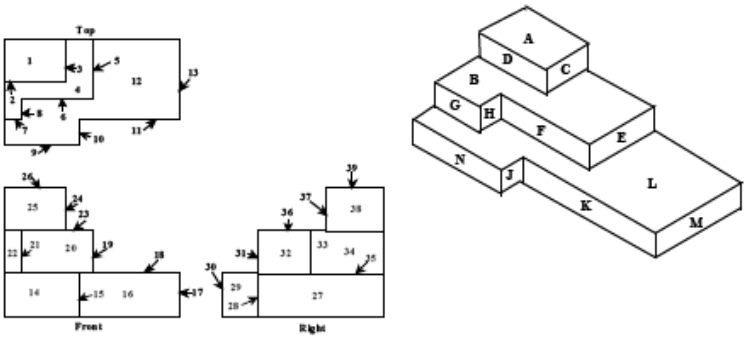
• À partir des vues orthographiques d’une partie de machine qui sont montrées ci-dessous, dessinez des vues isométriques et construisez un modèle avec des cubes emboîtables.



• Dessinez trois vues orthographiques de l’objet montré ci-dessous, dans les positions indiquées par les petits segments foncés.



• Repérez les numéros des vues de dessus, avant et de droite qui correspondent aux surfaces désignées par des lettres dans le dessin isométrique.



Thème 5

FABRICATION

Durée suggérée : 8 périodes

Notion A – LE PÉRIMÈTRE ET L’AIRE DE SURFACE
(pp. 5-3 à 5-18)

RAS : L’élève doit pouvoir :

F1 identifier et décrire des régularités entre le périmètre et l’aire de la surface

F2 calculer le périmètre de polygones et de cercles

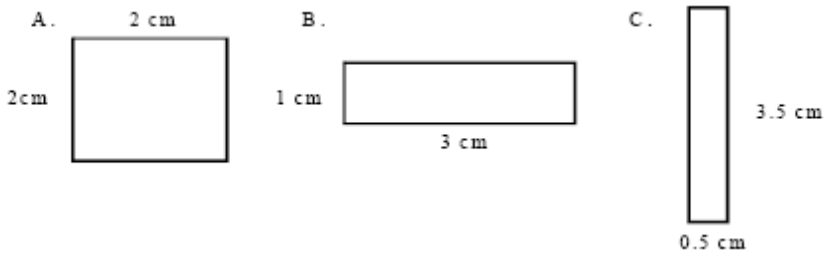
F3 calculer l’aire de la surface de polygones, de cercles et de prismes droits

Pistes d’enseignement
• Le traitement des polygones devrait se limiter aux triangles et aux rectangles. En général, les élèves comprennent facilement le calcul du périmètre des polygones. Cependant, le calcul du périmètre des cercles est un peu plus complexe, car il implique la constante *pi*. Vous pourriez demander aux élèves de trouver la valeur de *pi* en leur faisant mesurer la circonférence et le diamètre de différents objets circulaires (capuchons de bouteille, etc.). Dans le cadre de cette activité, la valeur de *pi* pourrait être déterminée des deux façons suivantes : - diviser chaque circonférence par le diamètre correspondant; - situer sur un plan la circonférence par rapport au diamètre et calculer la pente de la droite de meilleur ajustement.
• Vous pourriez demander aux élèves d’établir le lien entre leurs calculs pour trouver *pi* et la formule suivante : $C = \pi d$
• Par ailleurs, le traitement des prismes droits devrait se limiter aux cylindres, aux prismes triangulaires droits et aux prismes rectangulaires droits, qui constituent des prolongements logiques des polygones et des cercles à l’étude.
• Pour leur permettre de comprendre plus facilement l’aire de la surface des prismes droits, donnez aux élèves l’occasion de construire des prismes à partir de l’aire de la surface de polygones ou de cercles. Par exemple, un cylindre se compose d’une section centrale comportant deux extrémités circulaires. Si vous découpez la section centrale en son centre, vous constatez qu’elle a une forme rectangulaire. L’aire de la surface totale du prisme est égale à la somme de ces trois éléments.
• Donnez aux élèves l’occasion de reconnaître des régularités entre l’aire de la surface (AS) et le périmètre (P) de polygones. Si vous leur faites calculer le rapport entre l’aire de la surface et le périmètre (AS:P), ils pourront comparer plus facilement le rapport calculé et la forme réelle de l’objet. Cette activité devrait permettre aux élèves de constater que plus une forme est régulière plus le rapport AS:P est grand, surtout dans le cas de formes ayant le même périmètre. Invitez ensuite les élèves à discuter de la façon d’appliquer leurs nouvelles connaissances dans un contexte pratique (p. ex. construction d’une maison : augmenter au maximum la surface du plancher en réduisant au minimum la longueur des murs). Vous pourriez également parler d’autres facteurs à considérer pour obtenir un rapport AS:P efficace.

Pistes d’évaluation

Papier et crayon

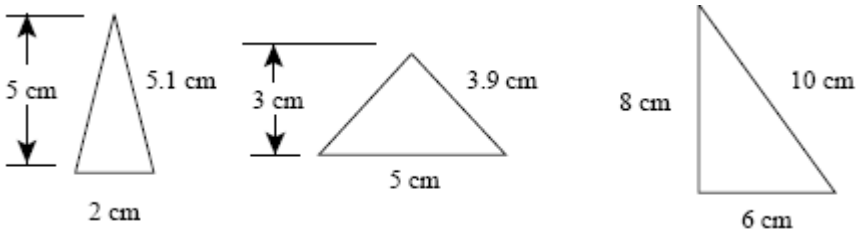
• Calculez l’aire de la surface et le périmètre à partir des données suivantes :



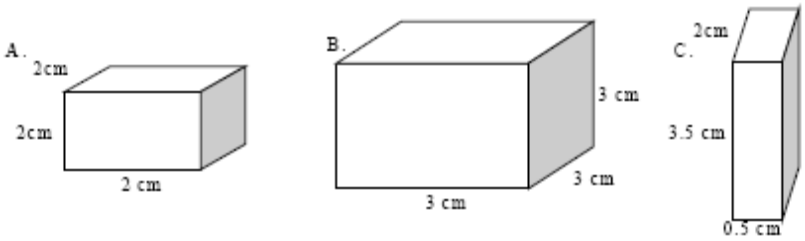
• Calculez le périmètre, l’aire de la surface et le rapport AS:P à partir des données suivantes :

a. Longueur = 2 cm Largeur = 15 cm
b. Longueur = 3 cm Largeur = 10 cm
c. Longueur = 5 cm Largeur = 6 cm

• Calculez l’aire de la surface et le périmètre à partir des données suivantes :



• Calculez l’aire de la surface des prismes suivants :



Journal

• Est-il possible d’augmenter le rapport entre l’aire de la surface et le périmètre en modifiant la longueur et la largeur de la forme rectangulaire? Justifiez votre réponse.

Notion B – LE VOLUME

(pp. 5-5, 5-6, 5-10, 5-11, 5-15 à 5-18)

RAS : L'élève doit pouvoir :

F4 calculer le volume de prismes droits

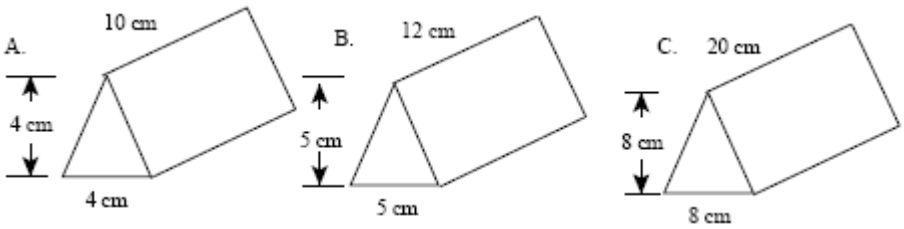
F5 identifier et décrire des régularités entre l'aire de la surface et le volume de prismes droits

Pistes d'enseignement
• Le traitement du volume des prismes droits, qui constitue une suite logique du calcul de l'aire de la surface des objets tridimensionnels, devrait se limiter aux cylindres, aux prismes triangulaires droits et aux prismes rectangulaires droits. • Offrez aux élèves l'occasion d'ajouter une troisième dimension à un objet à deux dimensions afin qu'ils puissent constater que le volume constitue simplement un prolongement de l'aire de la surface. Par exemple, pour calculer le volume d'un prisme rectangulaire droit, ils pourraient appliquer la formule V = longueur x largeur x hauteur ou encore multiplier l'aire de la surface de l'extrémité du prisme (longueur x largeur) par sa hauteur. V = AS (extrémité) • hauteur • Offrez aux élèves l'occasion de calculer le rapport entre l'aire de la surface (AS) et le volume avec des prismes similaires de dimensions variées. Cette activité leur permettra de constater que ce rapport diminue à mesure que la taille de l'objet tridimensionnel augmente. Le rapport entre l'aire de la surface (AS) et le volume est une information très importante dans bon nombre d'applications industrielles et domestiques. Ainsi, les systèmes de chauffage et de refroidissement doivent présenter un grand rapport AS:V pour que la surface de transfert de chaleur soit maximale; les microprocesseurs sont dotés de dissipateurs thermiques ayant un grand rapport AS:V pour accélérer l'évacuation de chaleur; les cellules du corps humain sont extraordinairement petites pour accroître le rapport AS:V et favoriser ainsi la transition des nutriments et des déchets; les animaux de l'hémisphère nord sont plus gros (rapport AS:V plus petit) que leurs cousins de l'hémisphère sud (rapport AS:V plus grand), ce qui leur permet de maintenir plus facilement une température corporelle appropriée.

Pistes d’évaluation

Papier et crayon

• Calculez l’aire de la surface et le volume des prismes suivants :



• Calculez la hauteur de l’extrémité triangulaire, l’aire de la surface du prisme et son volume à partir des données ci-dessous. Dessinez un prisme triangulaire droit pour vous aider à faire vos calculs.

a. L’extrémité de cette figure est un triangle équilatéral, et les côtés mesurent 6 cm; la hauteur est de 10 cm(figure plane).

b. L’extrémité de cette figure est un triangle équilatéral, et les côtés mesurent 7 cm; la hauteur est de 12 cm(figure plane).

c. L’extrémité de cette figure est un triangle isocèle, et les côtés mesurent 5 cm, 7 cm et 7 cm respectivement; la hauteur est de 10 cm(figure plane).

d. L’extrémité de cette figure est un triangle isocèle, et les côtés mesurent 6 cm, 9 cm et 9 cm respectivement; la hauteur est de 10 cm(figure plane).

• Calculez l’aire de la surface, le volume et le rapport AS:V à partir des données ci-dessous.

a. Longueur = 3 cm	Largeur = 4 cm	Hauteur = 3 cm
b. Longueur = 6 cm	Largeur = 10 cm	Hauteur = 3 cm
c. Longueur = 5 cm	Largeur = 6 cm	Hauteur = 3 cm

Journal

• Considérez deux cubes parfaits, l’un étant plus petit que l’autre. Lequel de ces deux cubes présente le plus grand rapport AS:V? Justifiez votre réponse.

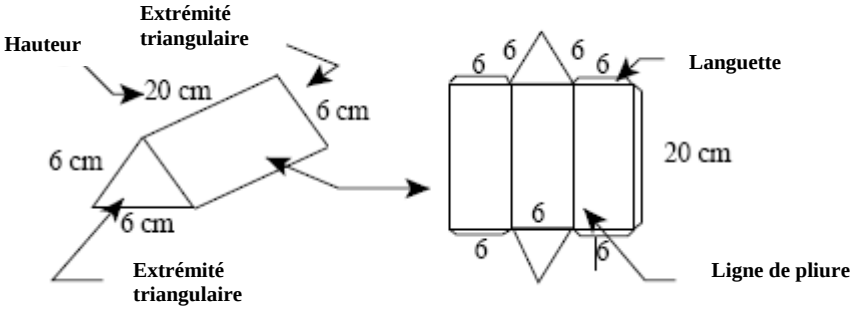
• Dans quel cas est-il avantageux qu’un objet présente un grand rapport AS:V? Un petit rapport AS:V?

Notion C – LES REPRÉSENTATIONS BIDIMENSIONNELLES

(pp. 5-16 à 5-18)

RAS : L’élève doit pouvoir :

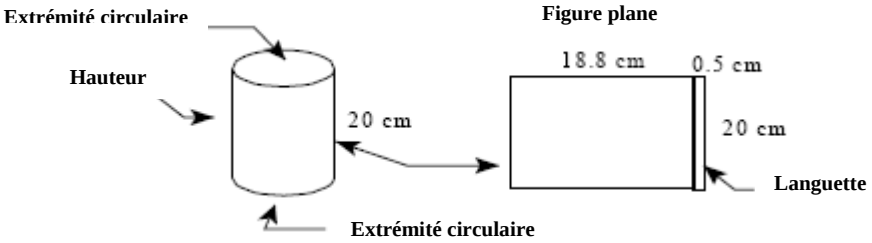
F6 construire des prismes droits à partir de polygones ou de cercles et de représentations bidimensionnelles

Pistes d’enseignement
• Les élèves continueront d’approfondir les connaissances acquises sur le sens spatial en construisant des prismes droits à l’aide de polygones et de cercles. Offrez-leur des occasions de constater que bon nombre de structures complexes faisant partie de leur paysage familier, qui peuvent leur sembler plus ou moins abstraites, se composent de fascinantes combinaisons de polygones et de cercles. • Lorsque les élèves se seront familiarisés avec le processus de création de prismes à l’aide de polygones et de cercles, ils seront mieux préparés à réaliser des représentations bidimensionnelles ou des « figures planes », comme on les appelle dans le monde de l’industrie. Les figures planes sont utilisées dans la fabrication de nombreux articles à partir de divers matériaux de construction. • Comme dernière activité, les élèves pourraient construire un objet tridimensionnel (un réservoir à mazout par exemple) et calculer ensuite l’aire de sa surface et son volume. Vous pourriez intégrer le concept d’échelle à ce projet. **Figure plane** 

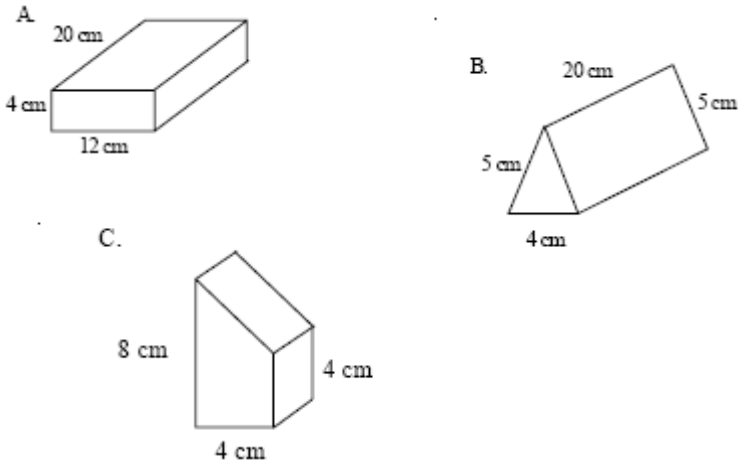
Pistes d’évaluation

Papier et crayon

• À l’aide d’un carton bristol, construisez un cylindre d’une hauteur de 20 cm en vous servant de deux cercles (d’un rayon de 3 cm) pour fabriquer les extrémités.



• Dessinez une figure plane pour chacune des trois formes tridimensionnelles ci-dessous (polyèdres) en vous servant d’un carton bristol et de divers outils de mesure et de matériel à dessin. Ajoutez des languettes de 0,5 cm sur l’un des côtés pour permettre l’assemblage de l’élément. Règle générale : Pour chaque côté devant être assemblé (collé), il faut prévoir une seule languette (et non deux).



Construisez chacune des formes tridimensionnelles ci-dessus à partir de leur figure plane respective. Assemblez les côtés en collant les languettes à l’aide du pistolet à colle.

• Pour chaque forme ci-dessus, calculez l’aire totale de la surface (cm^2) et le volume (cm^3).

-D-

Annexe

Ressources de base :

Manuel de l'élève *Mathématiques appliquées 801M*	1 par élève
Programme d'études *Mathématiques appliquées 801M*	1 par enseignant

Ressources additionnelles :

Multimètres numériques	15 par école
Fils de connexion d'essai	60 par école
Douilles (base miniature)	48 par école
Lampes à incandescence (base miniature)	100 par école
Porte-piles (piles D)	15 par école
Piles D	30 par école
Piles 9 V	15 par école
Rubans à mesurer	30 par école
Équerres en métal	15 par école
Boîtes et scies à onglets	5 par école
Pistolets à colle (miniatures)	15 par école
Bâtons de colle (miniatures)	24 par école
Bâtonnets de sucette glacée (d'au moins 6 pouces)	10 par école
Cubes emboîtables (Caddy Stack)	1 par école
Blocs formes (Caddy Stack)	1 par école
Jetons (Caddy Stack)	1 par école
Fourre-tout en plastique	2 par école

Les ressources additionnelles mentionnées ci-dessus ont été fournies à chaque école par le ministère de l'Éducation et du Développement de la petite enfance durant la mise en œuvre initiale de ce programme. Il incombe à chaque école de maintenir ses ressources et de les reconstituer au besoin.