



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

Programme primaire

Contenu et enchaînement du programme de mathématiques





Contenu et enchaînement du programme de mathématiques



Programme primaire

Contenu et enchaînement du programme de mathématiques

Version française de l'ouvrage publié originalement en anglais
en février 2009 sous le titre *Mathematics scope and sequence*

Publié en février 2009
Baccalauréat International
Peterson House, Malthouse Avenue, Cardiff Gate
Cardiff, Pays de Galles GB CF23 8GL
Royaume-Uni
Téléphone : +44 29 2054 7777
Télécopie : +44 29 2054 7778
Site Web : <http://www.ibo.org>

© Organisation du Baccalauréat International 2009

Le Baccalauréat International (IB) propose trois programmes d'éducation stimulants et de grande qualité à une communauté mondiale d'établissements scolaires, dans le but de bâtir un monde meilleur et plus paisible.

L'IB est reconnaissant d'avoir reçu l'aimable autorisation de reproduire et/ou de traduire, totalement ou partiellement, les documents protégés par des droits d'auteur utilisés dans la présente publication. Les remerciements sont inclus, le cas échéant. En outre, sur demande expresse, l'IB rectifiera dès que possible toute erreur ou omission.

Le générique masculin est utilisé ici sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

Dans le respect de l'internationalisme cher à l'IB, le français utilisé dans le présent document se veut mondial et compréhensible par tous, et non propre à une région particulière du monde.

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, mise en mémoire dans un système de recherche documentaire, ni transmise sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, sans autorisation écrite préalable de l'IB ou sans que cela ne soit expressément autorisé par la loi ou par la politique et le règlement de l'IB en matière d'utilisation de sa propriété intellectuelle. Veuillez vous référer à <http://www.ibo.org/fr/copyright>.

Vous pouvez vous procurer les articles et les publications de l'IB via le magasin en ligne de l'IB sur le site <http://store.ibo.org>. Toute question d'ordre général concernant les commandes doit être adressée au service des ventes et du marketing à Cardiff.

Téléphone : +44 29 2054 7746
Télécopie : +44 29 2054 7779
Courriel : sales@ibo.org

Imprimé au Royaume-Uni par Antony Rowe Ltd, Chippenham, Wiltshire

Déclaration de mission de l'IB

Le Baccalauréat International (IB) a pour but de développer chez les jeunes la curiosité intellectuelle, les connaissances et la sensibilité nécessaires pour contribuer à bâtir un monde meilleur et plus paisible, dans un esprit d'entente mutuelle et de respect interculturel.

À cette fin, l'IB collabore avec des établissements scolaires, des gouvernements et des organisations internationales pour mettre au point des programmes d'éducation internationale stimulants et des méthodes d'évaluation rigoureuses.

Ces programmes encouragent les élèves de tout pays à apprendre activement tout au long de leur vie, à être empreints de compassion, et à comprendre que les autres, en étant différents, puissent aussi être dans le vrai.

Profil de l'apprenant de l'IB

Tous les programmes de l'IB ont pour but de former des personnes sensibles à la réalité internationale, conscientes des liens qui unissent entre eux les humains, soucieuses de la responsabilité de chacun envers la planète et désireuses de contribuer à l'édification d'un monde meilleur et plus paisible.

Les apprenants de l'IB s'efforcent d'être :

- | | |
|------------------------------|--|
| Des investigateurs | Ils développent leur curiosité naturelle. Ils acquièrent les compétences nécessaires à la conduite d'investigations et de recherches et font preuve d'autonomie dans leur apprentissage. Ils ont vraiment envie d'apprendre et ce plaisir d'apprendre les accompagnera tout au long de leur vie. |
| Informés et instruits | Ils explorent des concepts, des idées et des problèmes qui sont d'importance à l'échelle locale et mondiale. Ce faisant, ils acquièrent des connaissances approfondies et développent une bonne compréhension dans un éventail de disciplines vaste et équilibré. |
| Des penseurs | Ils s'exercent à appliquer leurs capacités de réflexion de façon critique et créative, afin d'identifier et d'aborder des problèmes complexes et de prendre des décisions réfléchies et éthiques. |
| Des communicateurs | Ils comprennent et expriment des idées et des connaissances avec assurance et créativité dans plus d'une langue ou d'un langage et en utilisant une variété de modes de communication. Ils collaborent efficacement et volontairement avec les autres. |
| Intègres | Ils adhèrent à des principes d'intégrité et d'honnêteté, et possèdent un sens profond de l'équité, de la justice et du respect de la dignité de chaque individu, des groupes et des communautés. Ils sont responsables de leurs actes et de leurs conséquences. |
| Ouverts d'esprit | Ils comprennent et apprécient leurs propres cultures, racines et vécus, mais n'en sont pas moins réceptifs aux points de vue, valeurs et traditions d'autres individus et communautés. Ils ont l'habitude de rechercher et d'évaluer un éventail de points de vue et sont disposés à en tirer des enrichissements. |
| Altruistes | Ils font preuve d'empathie, de compassion et de respect envers les besoins et sentiments des autres. Ils accordent une grande importance au service et ils œuvrent concrètement à l'amélioration de l'existence d'autrui et de l'état de l'environnement. |
| Audacieux | Ils abordent situations inhabituelles et incertitudes avec courage et discernement et ils ont l'indépendance d'esprit nécessaire pour explorer de nouveaux rôles, idées et stratégies. Ils sont courageux et savent défendre leurs convictions avec éloquence. |
| Équilibrés | Ils comprennent l'importance d'un bon équilibre intellectuel, physique et affectif dans l'atteinte de leur bien-être personnel et de celui des autres. |
| Réfléchis | Ils opèrent un retour sur eux-mêmes et examinent de façon critique leur propre apprentissage et leurs expériences. Ils sont capables d'évaluer et de comprendre leurs points forts et leurs limites afin d'appuyer leur apprentissage et leur développement personnel. |

Table des matières

Introduction	1
Les convictions du PP sur l'apprentissage des mathématiques	1
Les mathématiques dans un programme transdisciplinaire	3
La structure du document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques du PP	3
Utilisation du document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques du PP	4
Le module de recherche vu au travers des mathématiques	5
Continuums d'apprentissage	7
Traitement des données	7
Mesure	11
Forme et espace	15
Modèles et fonctions	19
Nombres	22
Exemples	28

Introduction

Ce document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques doit être lu conjointement avec la partie consacrée aux mathématiques dans la section « Annexe : disciplines » du document *Pour faire une réalité du Programme Primaire – Cadre pédagogique pour l'éducation internationale dans l'enseignement primaire* (2007).

Les convictions du PP sur l'apprentissage des mathématiques

Le pouvoir des mathématiques en matière de description et d'analyse du monde qui nous entoure est tel qu'elles sont devenues un outil de résolution des problèmes très efficace. Il est également reconnu que les élèves peuvent apprécier la fascination intrinsèque qu'exercent les mathématiques et les exploiter pour explorer le monde au travers de leur point de vue unique en son genre. De la même façon que les élèves se décrivent comme « auteurs » ou « artistes », le programme de l'établissement doit également leur permettre de se considérer comme « mathématiciens » en leur offrant des occasions d'apprécier avec enthousiasme l'exploration et l'apprentissage des mathématiques.

Dans le Programme primaire de l'IB (PP), les mathématiques sont également considérées comme un vecteur de soutien de la recherche fournissant un langage global qui nous permet de comprendre le monde qui nous entoure. Les élèves sont censés devenir des utilisateurs compétents du langage mathématique et commencer à l'utiliser comme un mode de pensée, plutôt que comme une série de faits et d'équations à mémoriser.

Comment les enfants apprennent les mathématiques

Il est important que les apprenants acquièrent une compréhension mathématique en construisant eux-mêmes du sens par l'intermédiaire de niveaux d'abstraction toujours croissants, en commençant par une exploration de leurs expériences, compréhensions et connaissances personnelles. De plus, selon la philosophie du PP, il est fondamental que les mathématiques soient enseignées dans des contextes pertinents et réalistes – puisqu'elles doivent être utilisées dans des situations réelles – plutôt qu'en essayant de transmettre aux élèves un ensemble défini de connaissances. La manière dont les enfants apprennent les mathématiques peut être décrite à l'aide des étapes suivantes (voir figure 1).

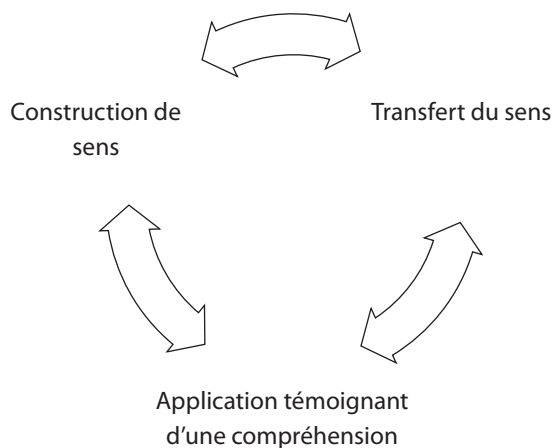


Figure 1

Comment les enfants apprennent les mathématiques

Construction de sens en mathématiques

Les apprenants construisent du sens en s'appuyant sur leur compréhension et leurs expériences antérieures, et en réfléchissant sur leurs interactions avec les objets et les idées. La participation des apprenants à un processus d'apprentissage actif, où ils ont la possibilité d'utiliser du matériel de manipulation et de prendre part à des discussions avec d'autres apprenants, est donc essentielle pour cette étape de l'apprentissage des mathématiques.

Lorsqu'ils appréhendent de nouvelles idées, tous les apprenants les interprètent de manière à ce qu'elles deviennent conformes à leur compréhension du moment. Ils peuvent également générer une nouvelle compréhension expliquant ce qui est, selon eux, en train de se produire. Cette construction mentale continuera d'évoluer au gré des nouvelles situations et idées que les apprenants rencontreront, ou des occasions qu'ils auront de réfléchir à leur compréhension et des connexions qu'ils établiront entre leurs apprentissages.

Transfert du sens aux symboles

Ce n'est que lorsque les apprenants auront construit leurs idées à propos d'un concept mathématique qu'ils pourront essayer de transférer cette compréhension aux symboles. La notation symbolique peut prendre la forme d'images, de diagrammes, de modélisations à l'aide d'objets concrets et d'une notation mathématique. Les apprenants doivent pouvoir décrire leur compréhension à l'aide de leur propre méthode de notation symbolique, puis en apprenant à la transférer à une notation mathématique conventionnelle.

Application témoignant d'une compréhension

Dans l'application témoignant d'une compréhension, les apprenants démontrent et agissent en fonction de leur compréhension. Grâce à des activités authentiques, ils doivent choisir et utiliser une notation symbolique adaptée pour transformer et consigner leur réflexion. Ces activités authentiques doivent être composées d'un éventail d'activités pratiques de résolution de problèmes et de situations réelles donnant aux élèves l'occasion de démontrer leur raisonnement mathématique au moyen de présentations ou d'écrits/d'enregistrements. C'est ainsi que les apprenants peuvent appliquer leur compréhension des concepts mathématiques et utiliser leurs savoir-faire et connaissances mathématiques.

Au fur et à mesure de leur progression dans ces étapes de l'apprentissage, les élèves et les enseignants ont recours à certains processus propres au raisonnement mathématique.

- Ils utilisent des modèles et des relations pour analyser les problèmes sur lesquels ils travaillent.
- Ils développent et évaluent leurs idées et celles des autres.
- Ils utilisent des modèles, des automatismes, des propriétés et des relations pour expliquer leur pensée.
- Ils justifient leurs réponses et les processus qui leur ont permis de trouver des solutions.

C'est ainsi que les élèves sont en mesure de valider le sens qu'ils ont construit à partir de leurs propres expériences par le biais de situations mathématiques. En expliquant leurs idées, leurs théories et leurs résultats, à la fois oralement et par écrit, ils reçoivent des commentaires constructifs et proposent du même coup au reste de la classe des modèles de pensée différents. Par conséquent, tous les élèves bénéficient de ce processus interactif.

Les mathématiques dans un programme transdisciplinaire

Chaque fois que cela est possible, les mathématiques doivent être enseignées dans le contexte pertinent et réaliste des modules de recherche. L'enseignement direct des mathématiques dans une unité de recherche n'est pas toujours possible, mais un apprentissage antérieur ou des activités complémentaires peuvent aider les élèves à établir des liens entre les différents aspects du programme. Il est nécessaire que les élèves aient également des occasions d'identifier les « grandes idées » des différents domaines mathématiques, du programme de recherche et des autres disciplines, et d'y réfléchir.

Que les mathématiques soient enseignées dans le cadre du programme de recherche ou non, elles doivent être explicitement liées aux thèmes transdisciplinaires. En développant leur compréhension de ces liens, les élèves saisiront mieux l'utilisation des mathématiques dans le monde et le thème transdisciplinaire. La recherche joue également un rôle important dans l'enseignement des mathématiques, que celui-ci ait lieu dans le cadre du programme de recherche ou non. Mais il faut aussi admettre qu'il est parfois préférable de donner aux élèves un ensemble de stratégies d'apprentissage des compétences en mathématiques afin de les aider à progresser dans leur compréhension mathématique plutôt que de les laisser peiner.

La structure du document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques du PP

Le présent document a pour but de fournir à l'ensemble de la communauté scolaire des informations sur l'apprentissage en mathématiques. Sa conception reflète la reconnaissance que l'apprentissage des mathématiques est un processus de développement et que les phases par lesquelles l'apprenant passe ne sont pas toujours linéaires ou liées à l'âge. Son contenu y est donc présenté sous forme de continuums pour chacun des cinq **domaines** des mathématiques – traitement des données, mesure, forme et espace, modèles et fonctions, et nombres. Chaque domaine est décrit et un ensemble d'**attentes générales** est fourni. Ces dernières donnent un résumé des compréhensions développées et de l'apprentissage ultérieur pour chaque phase d'un domaine.

Le contenu de chaque continuum a été organisé en quatre **phases** de développement, chaque phase renforçant et complétant la précédente. Les continuums montrent clairement les **compréhensions conceptuelles** qui doivent être développées dans chaque phase. Les preuves de ces compréhensions sont décrites dans les comportements ou les **résultats d'apprentissage** associés à chaque phase. Ces derniers se rapportent spécifiquement aux concepts, connaissances et savoir-faire mathématiques.

Les objectifs d'apprentissage ont été rédigés de façon à refléter les étapes par lesquelles l'apprenant passe lorsqu'il développe sa compréhension conceptuelle en mathématiques – **construction de sens, transfert du sens aux symboles** et **application témoignant d'une compréhension** (voir figure 1). Les objectifs d'apprentissage énumérés dans l'étape de la construction de sens insistent tout d'abord fortement sur la nécessité pour les élèves de développer une compréhension des concepts mathématiques afin d'avoir une base solide de connaissances pour la poursuite de leur apprentissage. Au cours du processus de planification, les enseignants devront discuter des façons dont les élèves pourraient démontrer cette compréhension. La durée de cette étape d'apprentissage et le volume d'activités qui y sera consacré variera d'un élève à l'autre.

Les objectifs d'apprentissage de l'étape du transfert du sens aux symboles sont plus clairement démontrables et observables. Les élèves se trouvant à cette étape doivent avoir démontré une compréhension des concepts sous-jacents avant qu'on leur demande de transférer ce sens aux symboles. Il est admis que, dans certains

domaines, la représentation symbolique fera partie de l'étape de la construction de sens. Par exemple, il est difficile d'imaginer comment un élève peut construire du sens en ce qui concerne l'expression des informations sous forme de données organisées et structurées sans avoir eu la possibilité de recueillir et de représenter ces dernières dans des graphiques. Dans ce type d'exemple, la différence entre les deux étapes réside probablement dans le fait que, dans l'étape du transfert du sens aux symboles, l'élève sera capable de démontrer une plus grande indépendance et qu'il aura besoin de moins d'aide de la part de l'enseignant pour établir des liens. Une autre différence peut être que la représentation symbolique de l'élève pourrait être élargie pour inclure des méthodes de représentation symbolique plus conventionnelles.

Dans la dernière étape, un certain nombre d'objectifs d'apprentissage ont été développés pour refléter le type d'actions et de comportements que les élèves pourraient démontrer lorsqu'ils appliquent leurs connaissances en faisant preuve de compréhension. Il est important de noter que d'autres formes d'application peuvent être manifestes dans les classes lorsque les élèves ont réellement l'occasion d'établir des liens spontanés entre l'apprentissage en mathématiques, d'autres disciplines du programme et la vie quotidienne.

Lorsqu'on observe l'ensemble du continuum d'un domaine particulier, le développement de la complexité des compréhensions conceptuelles et des objectifs d'apprentissage correspondants vus d'une phase à l'autre se clarifie. Chaque phase comprend également une progression verticale dans laquelle la plupart des objectifs d'apprentissage identifiés dans l'étape de la construction de sens sont souvent décrits comme liés aux étapes du transfert du sens aux symboles et de l'application témoignant d'une compréhension de cette même phase. Toutefois, il arrive qu'un concept mathématique soit introduit dans une phase mais que les élèves ne doivent pas l'appliquer avant une phase ultérieure. Il s'agit d'une décision consciente visant à leur fournir suffisamment de temps et d'occasions pour développer progressivement leur compréhension de certains concepts.

Dans chaque continuum, une section regroupe des remarques donnant des informations complémentaires pour clarifier certains objectifs d'apprentissage et faciliter la planification, l'enseignement et l'apprentissage de concepts spécifiques.

Utilisation du document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques du PP

Lors de la révision du document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques, il a été décidé de fournir aux établissements un aperçu de la façon dont les élèves construisent du sens pour les concepts mathématiques, et ce, en se concentrant davantage sur les stades de développement plutôt que sur des groupes d'âge fixes. Les enseignants devront disposer de temps pour discuter de cette introduction et des continuums qui l'accompagnent, et de la façon dont ils peuvent être utilisés pour guider la planification, l'enseignement et l'évaluation des mathématiques au sein de l'établissement. Les points suivants doivent également être pris en considération dans ce processus de discussion.

- Il est reconnu que certaines phases antérieures et ultérieures n'ont pas été décrites dans ces continuums.
- Chaque apprenant est un individu unique ayant un vécu différent et il n'existe pas deux parcours d'apprentissage identiques.
- Les apprenants d'un même groupe d'âge auront des niveaux de compétence et des besoins différents. Les enseignants doivent donc prendre en considération une gamme de phases lorsqu'ils planifient les activités d'apprentissage en mathématiques pour une classe d'apprenants.

- Il est probable que les apprenants démontrent en même temps une compréhension et des savoir-faire appartenant à plusieurs phases de développement. Par conséquent, il est admis que les enseignants interpréteront ce document sur le contenu et l'enchaînement du programme en fonction des besoins de leurs élèves et du contexte particulier dans lequel l'enseignement a lieu.
- Les continuums ne sont pas des outils normatifs qui supposent qu'un apprenant doit atteindre tous les résultats d'une phase avant de passer à la phase suivante ou qu'il doit être dans la même phase pour chaque domaine.

Chaque enseignant doit déterminer dans quelle mesure ces facteurs affectent l'apprenant. Dresser le profil mathématique de chaque élève est un processus complexe. Il ne faut donc jamais présumer des connaissances préalables avant de commencer la présentation d'un concept mathématique.

Les établissements peuvent décider d'utiliser et d'adapter les documents sur le contenu et l'enchaînement des programmes du PP en fonction de leurs besoins. Par exemple, un établissement peut décider d'organiser son document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques autour des compréhensions conceptuelles présentées dans le document du PP, mais de développer différemment d'autres aspects (par exemple, objectifs d'apprentissage, indicateurs, points de repère, normes). Ils peuvent également décider d'incorporer les continuums fournis dans les documents du PP dans leurs documents existants. Les établissements doivent garder à l'esprit la norme C1.23 du document Normes de mise en œuvre des programmes et applications concrètes (IB, 2005) qui indique que « lorsque l'établissement adapte ou développe ses propres documents sur le contenu et l'enchaînement des programmes de chaque discipline du PP, le niveau des attentes générales concernant les élèves exprimées dans ces documents correspond au moins au niveau des attentes exprimées dans les documents sur le contenu et l'enchaînement des programmes du PP publiés par l'IB ». Pour arriver à une telle décision et étant donné que les attentes générales exprimées dans le document sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques du PP sont présentées comme des généralités, il est recommandé de lire et de prendre en compte la totalité du document.

Le module de recherche vu au travers des mathématiques

Le diagramme suivant est un exemple de processus permettant de voir un module de recherche au travers des mathématiques. Il a été élaboré pour montrer comment les enseignants peuvent identifier les concepts, savoir-faire et connaissances mathématiques nécessaires pour bien s'investir dans les modules de recherche.

Remarque : il est important de ne pas porter atteinte à l'intégrité de l'idée maîtresse et à la recherche qui en découle en mettant l'accent sur une matière trop tôt dans le processus de planification en commun. Une fois la recherche planifiée jusqu'à l'étape de l'identification des activités d'apprentissage, il est approprié de tenir compte du processus suivant.

Les mathématiques guideront-elles ce module ?

Les aspects du **thème transdisciplinaire** se singularisent-ils a priori comme étant liés aux mathématiques ?

Les concepts, savoir-faire et connaissances mathématiques seront-ils nécessaires pour comprendre l'**idée maîtresse** ?

Les concepts, savoir-faire et connaissances mathématiques seront-ils nécessaires pour suivre les **pistes de recherche** au sein du module ?



De quels concepts, savoir-faire et connaissances mathématiques les élèves auront-ils besoin pour être en mesure de réfléchir et/ou d'effectuer une recherche sur les éléments suivants ? (cf. documents sur le contenu et l'enchaînement du programme de mathématiques)

- Idée maîtresse
- Pistes de recherche
- Tâches d'évaluation
- Questions de l'enseignant et des élèves
- Activités d'apprentissage.

Avec l'équipe de planification, dresser une liste de ces concepts, savoir-faire et connaissances.



De quels concepts, savoir-faire et connaissances préalables les élèves disposent-ils qui peuvent être utilisés et renforcés ?

À quelles étapes de la compréhension les élèves de la classe travaillent-ils : construction de sens, transfert du sens aux symboles ou application témoignant d'une compréhension ?



Comment vérifierons-nous ce qu'ils ont appris ? Identifier les possibilités d'évaluation.



Déterminer les aspects qui peuvent être appris :

- au sein du module de recherche (apprentissage par le biais des mathématiques) ;
- dans le cadre d'une matière avant d'être utilisés et appliqués dans le contexte de la recherche (recherche sur les mathématiques).

Figure 2

Exemple de processus permettant de voir un module de recherche au travers des mathématiques

Traitement des données

Le traitement des données nous permet de résumer ce que nous savons du monde et d'établir par déduction ce que nous ne savons pas.

- Les données peuvent être recueillies, organisées, représentées et résumées de diverses manières pour mettre en évidence les similitudes, les différences et les tendances ; la présentation choisie doit illustrer les informations, sans parti pris ni déformation.
- La probabilité peut être exprimée qualitativement en utilisant des termes tels que « improbable », « certain » ou « impossible ». Elle peut aussi être exprimée quantitativement sur une échelle numérique.

Attentes générales

Phase 1

Les apprenants développeront une compréhension de la façon dont le recueil et l'organisation des informations aident à comprendre le monde. Ils classeront, décriront et identifieront les objets selon des attributs spécifiques, et représenteront les informations sous forme de graphiques, y compris des pictogrammes et des marques de comptage. Ils discuteront de la part du hasard dans les événements de la vie quotidienne.

Phase 2

Les apprenants comprendront comment les informations peuvent être exprimées sous forme de données organisées et structurées, et que cela peut se faire de diverses façons. Ils recueilleront et représenteront les données sur différents types de graphiques, et interpréteront les informations résultantes afin de répondre à des questions. Ils développeront une compréhension du fait que certains événements de la vie quotidienne ont plus de chances de se produire que d'autres, et ils identifieront et décriront la probabilité en utilisant un vocabulaire approprié.

Phase 3

Les apprenants continueront à recueillir, à organiser, à présenter et à analyser des données, en développant une compréhension de la façon dont différents graphiques mettent en évidence plus efficacement différents aspects des données. Ils comprendront que l'échelle peut représenter plusieurs quantités dans des graphiques et que le mode peut être utilisé pour résumer un ensemble de données. Les apprenants se rendront compte que la probabilité est fondée sur des événements expérimentaux et qu'elle peut être exprimée numériquement.

Phase 4

Les apprenants recueilleront, organiseront et présenteront des données afin d'en faire des interprétations valables et de les communiquer. Ils seront capables d'utiliser le mode, la médiane, la moyenne et l'étendue pour résumer un ensemble de données. Ils créeront et manipuleront une base de données électronique pour répondre à leurs besoins, et, notamment, ils prépareront des tableurs et utiliseront des formules simples pour créer des graphiques. Les apprenants comprendront que la probabilité peut être exprimée sur une échelle (0 – 1 ou 0 % – 100 %) et que celle d'un événement peut être prédite de manière théorique.

Continuum d'apprentissage pour le traitement des données

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<p>Compréhensions conceptuelles Nous recueillons des informations pour comprendre le monde qui nous entoure. L'organisation des objets et des événements nous aide à résoudre des problèmes. Les événements de la vie quotidienne impliquent une part de hasard.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les informations peuvent être exprimées sous forme de données organisées et structurées. Les objets et les événements peuvent être organisés de différentes façons. Certains événements de la vie quotidienne ont plus de chances de se produire que d'autres.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les données peuvent être recueillies, organisées, présentées et analysées de différentes façons. Différentes formes de graphiques mettent en évidence plus efficacement différents aspects des données. La probabilité peut être fondée sur des événements expérimentaux de la vie quotidienne. La probabilité peut être exprimée à l'aide de systèmes numériques.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les données peuvent être présentées efficacement pour être interprétées de manière valable et communiquées. L'étendue, le mode, la médiane et la moyenne peuvent être utilisés pour analyser des données statistiques. La probabilité peut être représentée sur une échelle allant de 0 à 1 ou de 0 % à 100 %. La probabilité d'un événement peut être prédite de manière théorique.</p>
<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les ensembles peuvent être organisés selon différents attributs ; comprennent que les informations les concernant et celles concernant leurs environnements peuvent être obtenues de différentes façons ; discutent du hasard dans les événements de la vie quotidienne (impossible, possible, certain). 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les ensembles peuvent être organisés selon un ou plusieurs attributs ; comprennent que les informations les concernant et celles concernant leurs environnements peuvent être recueillies et consignées de différentes façons ; comprennent le concept de hasard dans les événements de la vie quotidienne (impossible, moins probable, possible, plus probable, certain). 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les données peuvent être recueillies, présentées et interprétées à l'aide de graphiques simples (par exemple, diagrammes en bâtons, graphiques linéaires simples) ; comprennent que l'échelle peut représenter différentes quantités dans les graphiques ; comprennent que le mode peut être utilisé pour résumer un ensemble de données ; comprennent que l'une des finalités d'une base de données est de répondre à des questions et de résoudre des problèmes ; comprennent que la probabilité est fondée sur des événements expérimentaux. 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les différents types de graphiques ont des buts spécifiques ; comprennent que le mode, la médiane, la moyenne et l'étendue peuvent résumer un ensemble de données ; comprennent que la probabilité peut être exprimée sur une échelle (0 – 1) ou sous forme de pourcentage (0 % – 100 %) ; comprennent la différence entre la probabilité expérimentale et la probabilité théorique.

<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> représentent les informations à l'aide de pictogrammes et de marques de comptage ; classent et identifient des objets concrets selon des attributs spécifiques. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> recueillent et représentent des données à l'aide de différents types de graphiques (par exemple, marques de comptage, diagrammes en bâtons) ; représentent la relation entre les objets dans au sein des ensembles, en utilisant à l'aide des diagrammes en arbre, des diagrammes de Venn et des diagrammes de Carroll ; expriment les chances qu'un événement se produise à l'aide de mots ou d'expressions (impossible, moins probable, possible, plus probable, certain). 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> recueillent, présentent et interprètent des données à l'aide de graphiques simples (par exemple, diagrammes en bâtons, graphiques linéaires simples) ; identifient, lisent et interprètent l'étendue et l'échelle sur des graphiques ; identifient le mode d'un ensemble de données ; utilisent des diagrammes en arbre pour exprimer la probabilité à l'aide de fractions simples. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> recueillent, présentent et interprètent des données dans des diagrammes circulaires (diagrammes en secteurs) et des graphiques linéaires simples ; identifient, décrivent et expliquent l'étendue, le mode, la médiane et la moyenne dans un ensemble de données ; préparent un tableur en utilisant des formules simples pour manipuler des données et créer des graphiques ; expriment les probabilités en utilisant une échelle (0 – 1) ou un pourcentage (0 % – 100 %).
<p>Lors de l'application témoinant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> créent des pictogrammes et des marques de comptage ; créent des graphiques vivants en utilisant des objets concrets et des personnes* ; décrivent des objets concrets et des événements réels selon des attributs spécifiques. 	<p>Lors de l'application témoinant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> recueillent, présentent et interprètent des données afin de répondre à des questions ; créent un pictogramme et un exemple de diagramme en bâtons représentant des objets concrets, et interprètent les données en comparant des quantités (par exemple, plus, moins, moins que, plus grand que) ; utilisent des diagrammes en arbre, des diagrammes de Venn et des diagrammes de Carroll pour explorer les relations entre les données ; identifient et décrivent le hasard dans les événements de la vie quotidienne (impossible, moins probable, possible, plus probable, certain). 	<p>Lors de l'application témoinant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> élaborent un sondage et recueillent, organisent et présentent systématiquement les données sous forme de pictogrammes et de diagrammes en bâtons ; choisissent une ou des formes appropriées de graphiques pour présenter les données ; interprètent l'étendue et l'échelle sur des graphiques ; utilisent les probabilités pour déterminer les jeux équitables et non équitables d'un point de vue mathématique, et pour expliquer les résultats possibles ; expriment la probabilité à l'aide de fractions simples. 	<p>Lors de l'application témoinant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> élaborent un sondage et recueillent, consignent, organisent et présentent systématiquement les données sous forme de diagramme en bâtons, de diagramme circulaire, de diagramme linéaire simple ; identifient, décrivent et expliquent l'étendue, le mode, la médiane et la moyenne dans un ensemble de données ; créent et manipulent une base de données électronique pour répondre à leurs besoins ; déterminent la probabilité théorique d'un événement et expliquent pourquoi cette dernière peut différer de la probabilité expérimentale.

<p>Remarques</p> <p>Les modules de recherche offriront de très nombreuses occasions de recueillir et d'organiser des informations. Il peut être utile aux enseignants de fournir un soutien à l'apprentissage (par exemple, questions pour l'exploration graphiques et diagrammes donnés en exemple).</p> <p>* Les graphiques vivants font référence à des données organisées en déplaçant et en classant des élèves ou du matériel de façon à montrer et comparer des quantités.</p> <p>Les très jeunes enfants voient le monde comme un endroit offrant de nombreuses possibilités. L'enseignant doit essayer de présenter des exemples pratiques et utiliser un vocabulaire approprié. Les discussions portant sur hasard dans les événements de la vie quotidienne doivent au contexte dans lequel les apprenants évoluent.</p>	<p>Remarques</p> <p>Un nombre croissant d'applications informatiques et d'applications Web sont disponibles, qui permettent aux apprenants de manipuler des données afin de créer des graphiques.</p> <p>Les élèves doivent avoir de nombreuses occasions d'organiser des données de diverses façons, et de discuter des avantages et inconvénients de chacune. Les interprétations des données doivent inclure les informations qui ne peuvent pas être obtenues à partir de ces données, celles qui peuvent. Il est important de se rappeler que la présentation choisie doit illustrer les informations sans biais.</p> <p>Les situations qui se présentent naturellement dans la salle de classe, souvent grâce à la littérature, offrent des occasions de discuter de la probabilité. Des discussions doivent avoir lieu durant lesquelles les élèves peuvent partager leur sens de la probabilité en employant des termes qui leur sont utiles.</p>	<p>Remarques</p> <p>L'utilisation de données recueillies et enregistrées est une façon simple de commencer une discussion sur le mode. peut être prolongée en formulant des théories.</p> <p>Les élèves doivent avoir l'occasion d'utiliser des bases de données. Dans l'idéal, il s'agira de bases créées à partir des données recueillies par les élèves puis saisies par l'enseignant ou par les élèves et l'enseignant.</p> <p>Les situations qui se présentent naturellement dans la salle de classe ou qui font partie des modules de recherche offrent aux élèves des occasions d'approfondir leur compréhension des concepts de statistique et de probabilité.</p>	<p>Remarques</p> <p>Une base de données est un recueil de données dans lequel les données peuvent être présentées sous de nombreuses formes. Les données peuvent être modifiées à tout moment. Un tableau est une base de données dans laquelle les informations sont présentées tableau. L'utilisation d'un ensemble commun de données est un bon moyen pour les élèves de commencer à concevoir leurs propres bases de données. Un module de recherche une excellente source de données communes pour que les élèves puissent s'exercer.</p> <p>La technologie nous donne la possibilité de créer un graphique en appuyant simplement sur une touche. Le fait de pouvoir créer différents types de graphiques permet aux apprenants d'explorer et de prendre conscience des attributs de chaque type et de son efficacité à présenter les données.</p> <p>La technologie nous offre également la possibilité de reproduire rapidement des événements aléatoires. Des applications informatiques et des applications Web peuvent être utilisées pour jouer à pile ou face et lancer un dé, et pour présenter les résultats à l'aide d'un tableau ou d'un graphique.</p>
--	--	---	---

Mesure

Mesurer c'est associer un nombre à une quantité en utilisant une unité donnée. Les attributs mesurés sont continus et il faut donc trouver des façons de traiter les quantités intermédiaires. Il est important de connaître le degré de précision d'une mesure.

Attentes générales

Phase 1

Les apprenants développeront une compréhension du fait que la mesure implique la comparaison des objets, et le classement et l'ordonnement des événements. Ils seront capables d'identifier, de comparer et de décrire les attributs des objets concrets, et de décrire et d'ordonner des événements de leur routine quotidienne.

Phase 2

Les apprenants comprendront que les unités de mesure standard nous permettent d'utiliser un langage commun pour mesurer et décrire les objets et les événements, et que, même si l'estimation est une stratégie pouvant être appliquée pour obtenir des mesures approximatives, il existe des instruments de mesure particuliers qui nous permettent de mesurer et de décrire les attributs des objets et des événements avec plus de précision. Les apprenants développeront des compréhensions concernant la mesure, qui font appel à la longueur, la masse, la capacité, l'argent, la température et le temps.

Phase 3

Les apprenants continueront à utiliser des unités de mesure standard pour mesurer des objets. Ils développeront en particulier leur compréhension de la mesure du périmètre, de l'aire et du volume. Ils choisiront et utiliseront des instruments et des unités de mesure appropriés et ils seront capables de décrire des mesures situées entre deux nombres sur une échelle. Les apprenants auront l'occasion de construire du sens sur le concept d'angle en tant que mesure de rotation.

Phase 4

Les apprenants comprendront qu'il existe plusieurs façons de procéder pour mesurer les attributs des objets et des événements (par exemple, utilisation de formules pour calculer l'aire, le périmètre et le volume). Ils seront en mesure de décider du niveau de précision requis pour mesurer et utiliser la notation décimale et la notation fractionnaire lorsque des mesures précises sont nécessaires. Pour démontrer leur compréhension des angles en tant que mesure de rotation, les apprenants seront capables de mesurer et de construire des angles.

Continuum d'apprentissage pour la mesure

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<p>Compréhensions conceptuelles La mesure implique de comparer des objets et des événements. Les objets possèdent des attributs qui peuvent être mesurés à l'aide d'unités de mesure non standard. Les événements peuvent être classés et ordonnés.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les unités de mesure standard nous permettent d'avoir un langage commun pour identifier, comparer, classer et ordonner des objets et des événements. Nous utilisons des instruments de mesure pour mesurer les attributs des objets et des événements. L'estimation nous permet de mesurer avec différents niveaux de précision.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les objets et les événements possèdent des attributs qui peuvent être mesurés à l'aide d'instruments appropriés. Les unités de mesure standard destinées à la mesure des mêmes attributs sont liées.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles La précision d'une mesure dépend de la situation et de la précision de l'instrument de mesure. La conversion des unités et des mesures nous permet de comprendre le monde dans lequel nous vivons. Il existe diverses façons de procéder pour mesurer les attributs des objets et des événements.</p>
<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les attributs des objets concrets peuvent être comparés et décrits (par exemple, plus long, plus court, plus lourd, vide, plein, plus chaud, plus froid) ; comprennent que les événements de leur routine quotidienne peuvent être décrits et ordonnés (par exemple, avant, après, heure du coucher, heure de l'histoire, aujourd'hui, demain). 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent l'utilisation des unités de mesure standard pour mesurer, par exemple, la longueur, la masse, l'argent, le temps et la température ; comprennent que des instruments peuvent être utilisés pour mesurer ; comprennent que les calendriers peuvent servir à déterminer la date, et pour identifier et remettre dans l'ordre les jours de la semaine et les mois de l'année ; comprennent que le temps est mesuré à l'aide d'unités de mesure universelles (par exemple, années, mois, jours, heures, minutes et secondes). 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent l'utilisation des unités de mesure standard pour mesurer le périmètre, l'aire et le volume ; comprennent que les mesures peuvent être situées entre deux nombres sur une échelle de mesure (par exemple, 3½ kg, entre 4 cm et 5 cm) ; comprennent les liens entre les unités de mesure (par exemple, mètres, centimètres et millimètres) ; comprennent qu'un angle est une mesure de rotation. 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent les façons de procéder pour trouver l'aire, le périmètre et le volume ; comprennent les liens entre l'aire et le périmètre, entre l'aire et le volume, et entre le volume et la capacité ; comprennent les conversions d'unités de mesure au sein des systèmes de mesure (métrique ou impérial).

<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> identifient, comparent et décrivent les attributs d'objets concrets (par exemple, plus long, plus court, plus lourd, vide, plein, plus chaud, plus froid) ; comparent la longueur, la masse et la capacité des objets en utilisant des unités de mesure non standard ; identifient, décrivent et ordonnent les événements de leur routine quotidienne (par exemple, avant, après, heure du coucher, heure de l'histoire, aujourd'hui, demain). 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> font des estimations et mesurent des objets à l'aide d'unités de mesure standard (longueur, masse, capacité, argent et température) ; lisent et écrivent l'heure à l'heure près, à la demi-heure près et au quart d'heure près ; estiment et comparent des intervalles de temps (seconde, minute, heure, jour, semaine, mois). 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> estiment et mesurent à l'aide des unités de mesure standard (périmètre, aire et volume) ; décrivent des mesures situées entre deux nombres sur une échelle ; lisent et écrivent l'heure sur des horloges numériques et analogiques de 12 heures et de 24 heures. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> développent et décrivent des formules pour trouver le périmètre, l'aire et le volume ; emploient la notation décimale et la notation fractionnaire dans les mesures (par exemple, 3,2 cm ; 1,47 kg ; 1½ kilomètres) ; lisent et interprètent les échelles sur divers instruments de mesure ; mesurent et construisent des angles en degrés en utilisant un rapporteur ; effectuent des conversions simples d'unités de mesure au sein d'un système de mesure (métrique ou impérial).
<p>Lors de l'application témoignant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> décrivent leurs observations sur les événements et les objets de la vie réelle ; utilisent des unités de mesure non standard pour résoudre des problèmes concrets faisant intervenir la longueur, la masse et la capacité. 	<p>Lors de l'application témoignant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> utilisent des unités de mesure standard pour résoudre des problèmes concrets faisant intervenir la longueur, la masse, la capacité, l'argent et la température ; utilisent les mesures de temps pour aider à la résolution de problèmes concrets. 	<p>Lors de l'application témoignant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> utilisent des unités de mesure standard pour résoudre des problèmes concrets faisant intervenir le périmètre, l'aire et le volume ; choisissent des instruments et des unités de mesure appropriés ; utilisent des échelles chronologiques dans les modules de recherche et dans d'autres situations réelles. 	<p>Lors de l'application témoignant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> choisissent et utilisent des instruments et des unités de mesure adaptés pour résoudre des problèmes concrets ; déterminent et justifient le degré de précision requis pour résoudre des problèmes concrets faisant intervenir des mesures ; utilisent la notation décimale et la notation fractionnaire dans les mesures (par exemple, 3,2 cm ; 1,47 kg ; 1½ kilomètres) ; utilisent des emplois du temps et des horaires (horloges de 12 et de 24 heures) dans des situations réelles ; déterminent l'heure qu'il est n'importe où dans le monde.

<p>Remarques Les apprenants doivent avoir de nombreuses occasions d'effectuer des mesures et de les quantifier de façon directe et kinesthésique. Ils développeront leur compréhension de la mesure en utilisant du matériel de manipulation et du matériel provenant de leur environnement immédiat (par exemple, récipients de différentes tailles, sable, eau, perles, bouchons et fèves).</p>	<p>Remarques En utilisant du matériel provenant de leur environnement immédiat, les apprenants peuvent examiner les différentes utilisations des unités de mesure et les variations des mesures selon l'unité employée. Ils affineront leur capacité à estimer et à mesurer en basant leurs estimations sur leurs connaissances préalables, en mesurant l'objet et en comparant les mesures à leurs estimations.</p>	<p>Remarques Afin d'utiliser la mesure de façon plus authentique, les apprenants doivent avoir l'occasion de mesurer des objets concrets dans des situations réelles. Les modules de recherche peuvent souvent fournir ces contextes réalistes. Un large éventail d'instruments de mesure doit être mis à la disposition des élèves, tels que des règles, des roues à mesurer, et des rubans à mesurer, des pese-personnes et des balances de cuisine, des sabliers, des horloges numériques et analogiques, des chronomètres et des calendriers. Les élèves peuvent utiliser de plus en plus d'applications informatiques et d'applications Web dans des contextes authentiques. Veuillez noter que les objectifs d'apprentissage ayant trait aux angles apparaissent également dans le domaine « forme et espace ».</p>	<p>Remarques Les apprenants généralisent leurs expériences de la mesure en concevant des méthodes et des formules pour trouver le périmètre, l'aire et le volume. Bien que, pour la compréhension, l'accent soit mis sur les systèmes de mesure couramment utilisés dans le monde de l'apprenant, il est utile d'être conscient de l'existence d'autres systèmes et de la façon dont les conversions entre systèmes nous aident à les comprendre.</p>
--	---	--	--

Forme et espace

Les régions, passages et frontières de l'espace naturel peuvent être décrits par des formes. En comprenant les corrélations entre ces dernières, nous pourrions interpréter, comprendre et apprécier notre monde en deux et en trois dimensions.

Attentes générales

Phase 1

Les apprenants comprendront que les formes ont des caractéristiques descriptibles et comparables. Ils comprendront et utiliseront un langage commun pour décrire les chemins, les régions et les frontières de leur environnement immédiat.

Phase 2

Les apprenants continueront à travailler avec des figures à deux et à trois dimensions, et développeront leur compréhension du fait que les formes sont classées et nommées selon leurs propriétés. Ils comprendront que leur environnement immédiat comprend des exemples de symétrie et de transformations. Les apprenants interpréteront, créeront et utiliseront des indications de direction simples et un vocabulaire spécifique pour décrire les chemins, les régions, les positions et les frontières dans leur environnement immédiat.

Phase 3

Les apprenants classeront, décriront et modéliseront des polygones réguliers et irréguliers, en développant une compréhension de leurs propriétés. Ils seront capables de décrire et de modéliser la congruence et la similarité dans les figures à deux dimensions. Les apprenants continueront à développer leur compréhension de la symétrie, notamment axiale et de rotation. Ils comprendront comment les formes géométriques, et le vocabulaire qui leur est associé, sont utiles pour représenter et décrire des objets et des événements réels.

Phase 4

Les apprenants comprendront les propriétés des polyèdres réguliers et irréguliers, et celles des figures à deux dimensions. Ils comprendront également que les représentations en deux dimensions des objets à trois dimensions peuvent permettre de se représenter des problèmes concrets et de les résoudre (par exemple, à l'aide de dessins et de modélisations). Les apprenants développeront leur compréhension de l'utilisation de l'échelle (ratio) pour agrandir et réduire des figures. Ils utiliseront le langage et la notation de l'orientation pour décrire la direction et la position.

Continuum d'apprentissage pour la forme et l'espace

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<p>Compréhensions conceptuelles Les formes peuvent être décrites et organisées en fonction de leurs propriétés.</p> <p>Les objets se trouvant dans notre environnement immédiat ont une position dans l'espace qui peut être décrite en fonction d'un point de repère.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les formes sont classées et nommées en fonction de leurs propriétés.</p> <p>Certaines formes sont composées de parties qui se répètent d'une certaine façon.</p> <p>Un vocabulaire spécifique peut être utilisé pour décrire la position d'un objet dans l'espace.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Changer la position d'une forme ne modifie pas ses propriétés.</p> <p>Les formes peuvent être transformées de différentes façons.</p> <p>Le vocabulaire et les figures géométriques sont utiles pour représenter et décrire des objets et des événements réels.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles La manipulation de la forme et de l'espace a lieu dans un but précis.</p> <p>La consolidation de nos connaissances sur les concepts géométriques nous permet de comprendre notre monde et d'interagir avec lui.</p> <p>Les méthodes et instruments géométriques peuvent être utilisés pour résoudre des problèmes portant sur la forme et l'espace.</p>
<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les figures à deux et à trois dimensions possèdent des caractéristiques descriptibles et comparables ; comprennent qu'un langage commun peut être utilisé pour décrire la position et la direction (par exemple, à l'intérieur, à l'extérieur, au-dessus, en dessous, à côté de, derrière, devant, en haut, en bas). 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent qu'il existe des relations parmi les figures à deux et à trois dimensions et entre elles ; comprennent que des figures à deux et à trois dimensions peuvent être créées en assemblant et/ou en décomposant d'autres figures ; comprennent que des exemples de symétrie et de transformations existent dans leur environnement immédiat ; comprennent que les figures géométriques sont utiles pour représenter des situations réelles ; 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent le langage commun utilisé pour décrire les formes ; comprennent les propriétés des polygones réguliers et irréguliers ; comprennent les figures congruentes ou similaires ; comprennent que les lignes et les axes de symétrie axiale et de symétrie de rotation aident à construire des formes ; comprennent qu'un angle est une mesure de rotation ; comprennent que des indications de lieu peuvent être représentées sous forme de coordonnées sur une grille ; 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent le langage commun utilisé pour décrire les formes ; comprennent les propriétés des polyèdres réguliers et irréguliers ; comprennent les propriétés des cercles ; comprennent comment les échelles (ratios) sont utilisées pour agrandir et réduire des formes ; comprennent les systèmes utilisés pour décrire la position et la direction ; comprennent que les représentations en deux dimensions des objets à trois dimensions peuvent être utilisées pour se représenter des problèmes et les résoudre ;

	<ul style="list-style-type: none"> comprennent que des indications de direction peuvent permettre de décrire les chemins, les régions, les positions et les frontières de leur environnement immédiat. 	<ul style="list-style-type: none"> comprennent que la visualisation de la forme et de l'espace est une stratégie pour résoudre des problèmes. 	<ul style="list-style-type: none"> comprennent que les relations et les idées géométriques peuvent permettre de résoudre des problèmes dans d'autres domaines des mathématiques et dans la vie réelle.
<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> classent, décrivent et comparent des figures à trois dimensions ; décrivent la position et la direction (par exemple, à l'intérieur, à l'extérieur, au-dessus, en dessous, à côté de, derrière, devant, en haut, en bas). 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> classent, décrivent et identifient des figures à deux et à trois dimensions ; analysent et décrivent les relations entre les figures à deux et à trois dimensions ; créent et décrivent des modèles symétriques et des modèles en mosaïque ; identifient des lignes de symétrie axiale ; représentent des idées concernant le monde réel à l'aide d'un vocabulaire et de symboles géométriques (par exemple, descriptions orales, dessins, modélisations, légendes) ; interprètent et créent des indications de direction simples pour décrire les chemins, les régions, les positions et les frontières dans leur environnement immédiat. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> classent, décrivent et modélisent des polygones réguliers et irréguliers ; décrivent et modélisent la congruence et la similarité dans les figures à deux dimensions ; analysent les angles en comparant et en décrivant des rotations (tour complet, demi-tour, quart de tour ; nord, sud, est et ouest sur une boussole) ; repèrent des points sur une grille en utilisant des coordonnées ; décrivent et/ou représentent des images mentales des objets, des modèles et des chemins. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> analysent, décrivent, classent et se représentent des figures à deux dimensions (y compris des cercles, des triangles et des quadrilatères) et des figures à trois dimensions en utilisant le vocabulaire géométrique ; décrivent les lignes et les angles en utilisant un vocabulaire géométrique ; identifient et utilisent des échelles (ratios) pour agrandir et réduire des figures ; identifient et utilisent le langage et la notation de l'orientation pour décrire la direction et la position ; créent un patron à deux dimensions et montrent comment il peut être converti en une figure à trois dimensions, et vice-versa ; explorent l'utilisation des relations et des idées géométriques pour résoudre des problèmes dans d'autres domaines des mathématiques.

<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> explorent et décrivent les chemins, les régions et les frontières de leur environnement immédiat (à l'intérieur, à l'extérieur, au-dessus, en dessous) et leur position (à côté de, derrière, devant, en haut, en bas). 	<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> analysent et utilisent leurs connaissances sur les figures à trois dimensions 3D pour décrire et travailler avec des figures à deux dimensions ; reconnaissent et expliquent des dessins symétriques simples présents dans leur environnement ; appliquent leurs connaissances sur la symétrie pour résoudre des problèmes ; interprètent et utilisent des indications de direction simples décrivant les chemins, les régions, les positions et les frontières de leur environnement immédiat. 	<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> analysent et décrivent des figures à deux et à trois dimensions (y compris des polygones réguliers et irréguliers) à l'aide du vocabulaire géométrique ; identifient, décrivent et modélisent la congruence et la similarité dans des figures à deux dimensions ; reconnaissent et expliquent les modèles symétriques (y compris les mosaïques) de leur environnement ; appliquent leurs connaissances sur les transformations pour résoudre des problèmes. 	<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> utilisent le vocabulaire géométrique lorsqu'ils décrivent la forme et l'espace dans des situations mathématiques et d'autres situations ; ont recours à des échelles (ratios) pour agrandir et réduire des formes ; font appel au langage et à la notation de l'orientation pour décrire la direction et la position ; emploient des représentations en deux dimensions d'objets à trois dimensions pour se représenter des problèmes et les résoudre (par exemple, à l'aide de dessins ou de modèles).
<p>Remarques Les apprenants doivent avoir de nombreuses occasions d'expérimenter la forme et l'espace de façon directe et kinesthésique (par exemple, par le biais du jeu, de la construction, du mouvement). Le matériel de manipulation qu'ils utilisent doit inclure un éventail de figures à trois dimensions, en particulier des objets concrets qui leur sont familiers. Les figures à deux dimensions (figures planes) sont un concept plus abstrait mais elles peuvent être comprises comme des faces des figures à trois dimensions.</p>	<p>Remarques Les apprenants doivent comprendre les propriétés des figures à deux et à trois dimensions si l'on veut que le vocabulaire mathématique qui leur est associé ait du sens pour eux. En créant et en manipulant des figures, les apprenants alignent leur vocabulaire naturel sur celui plus formel des mathématiques et commencent à prendre conscience de la nécessité de cette précision.</p>	<p>Remarques Des applications informatiques et des applications Web peuvent être utilisées pour explorer les concepts de forme et d'espace, tels que la symétrie, les angles et les coordonnées. Les modules de recherche peuvent fournir des contextes authentiques pour développer la compréhension des concepts liés à la position et aux directions.</p>	<p>Remarques Des instruments, tels que des compas et des rapporteurs, sont couramment employés pour résoudre des problèmes survenant dans des situations réelles. Il faut toutefois veiller à ce que les élèves aient une très bonne compréhension des concepts utilisés pour garantir une utilisation efficace des instruments et une compréhension complète de la solution.</p>

Modèles et fonctions

Identifier un modèle c'est commencer à comprendre comment les mathématiques s'appliquent au monde dans lequel nous vivons. Les caractéristiques répétitives des modèles peuvent être identifiées et décrites comme des règles généralisées appelées « fonctions ». C'est la base de l'étude future de l'algèbre.

Attentes générales

Phase 1

Les apprenants comprendront que les modèles et les suites existent dans la vie quotidienne. Ils seront capables d'identifier, de décrire, de prolonger et de créer des modèles, et ce, de diverses façons.

Phase 2

Les apprenants comprendront que les nombres entiers présentent des modèles et des relations observables et descriptibles, et que les modèles peuvent être représentés à l'aide de nombres et d'autres symboles. Ils comprendront la relation inverse entre l'addition et la soustraction, ainsi que l'associativité et la commutativité de l'addition. Ils seront capables d'utiliser leur compréhension des modèles pour représenter des situations réelles et leur donner un sens, et, le cas échéant, pour résoudre des problèmes utilisant l'addition et la soustraction.

Phase 3

Les apprenants analyseront des modèles et identifieront des règles pour ces derniers. Ils développeront leur compréhension du fait que les fonctions décrivent la relation ou les règles qui associent de façon unique les membres d'un ensemble à ceux d'un autre ensemble. Les apprenants comprendront la relation inverse entre la multiplication et la division, ainsi que l'associativité et la commutativité de la multiplication. Ils seront capables d'utiliser leur compréhension des modèles et des fonctions pour représenter des situations réelles et leur donner un sens, et, le cas échéant, pour résoudre des problèmes utilisant les quatre opérations.

Phase 4

Les apprenants comprendront que les modèles peuvent être représentés, analysés et généralisés à l'aide d'expressions, d'équations ou de fonctions algébriques. Ils utiliseront des mots, des tableaux, des graphiques et, dans la mesure du possible, des règles symboliques pour analyser et représenter des modèles. Ils développeront une compréhension du fait que la notation exponentielle permet d'exprimer des produits répétés et qu'il existe une relation inverse entre les exposants et les racines. Les élèves continueront à utiliser leur compréhension des modèles et des fonctions pour représenter des situations réelles et leur donner un sens, et pour résoudre des problèmes utilisant les quatre opérations.

Continuum d'apprentissage pour les modèles et fonctions

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<p>Compréhensions conceptuelles Des modèles et des suites existent dans la vie quotidienne. Les modèles se répètent et se prolongent.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les nombres entiers présentent des modèles et des relations observables et descriptibles. Les modèles peuvent être représentés à l'aide de nombres et d'autres symboles.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les fonctions sont des relations ou des règles qui associent de façon unique les membres d'un ensemble à ceux d'un autre ensemble. En analysant des modèles et en identifiant des règles pour ces derniers, il est possible de faire des prédictions.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Les modèles peuvent souvent être généralisés à l'aide d'expressions, d'équations ou de fonctions algébriques. La notation exponentielle est un excellent moyen d'exprimer les produits répétés d'un même nombre.</p>
<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que des modèles existent dans la vie quotidienne (par exemple, sons, actions, objets, nature). 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que des modèles existent dans les nombres (par exemple, nombres pairs et impairs, comptage par sauts) ; comprennent la relation inverse qui lie l'addition et la soustraction ; comprennent l'associativité et la commutativité de l'addition. 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les modèles peuvent être analysés et des règles identifiées ; comprennent que la multiplication est une addition répétée et que la division est une soustraction répétée ; comprennent la relation inverse qui lie la multiplication et la division ; comprennent l'associativité et la commutativité de la multiplication. 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent que les modèles peuvent être généralisés par une règle ; comprennent que les exposants sont des multiplications répétées ; comprennent la relation inverse qui lie les exposants et les racines ; comprennent que les modèles peuvent être représentés, analysés et généralisés à l'aide de tableaux, de graphiques, de mots et, dans la mesure du possible, de règles symboliques.

<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> décrivent des modèles de diverses façons (par exemple, à l'aide de mots, de dessins, de symboles, du matériel, d'actions et de nombres). 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> représentent des modèles de diverses façons (par exemple, à l'aide de mots, de dessins, de symboles, de matériel, d'actions et de nombres) ; décrivent des modèles numériques (par exemple, nombres pairs et impairs, comptage par sauts). 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> décrivent de diverses façons la règle qui s'applique à un modèle ; représentent les règles qui s'appliquent aux modèles en utilisant des mots, des symboles et des tableaux ; identifient une suite d'opérations liant un ensemble de nombres à un autre. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> représentent la règle qui s'applique à un modèle à l'aide d'une fonction ; analysent les modèles et les fonctions à l'aide de mots, de tableaux, de graphiques et, dans la mesure du possible, de règles symboliques.
<p>Lors de l'application témoignante d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> prolongent et créent des modèles. 	<p>Lors de l'application témoignante d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> prolongent et créent des modèles numériques (par exemple, nombres pairs et impairs, comptage par sauts) ; utilisent des modèles numériques pour représenter et comprendre des situations réelles ; utilisent les propriétés et les relations de l'addition et de la soustraction pour résoudre des problèmes. 	<p>Lors de l'application témoignante d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> choisissent des méthodes adaptées pour représenter des modèles (par exemple, mots, symboles et tableaux) ; font appel aux modèles numériques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes ; utilisent les propriétés et les relations des quatre opérations pour résoudre des problèmes. 	<p>Lors de l'application témoignante d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> choisissent des méthodes adaptées pour analyser des modèles et identifier des règles ; utilisent les fonctions pour résoudre des problèmes.
<p>Remarques Le monde est riche en modèles et les apprenants auront de nombreuses occasions de s'en rendre compte dans le programme d'études. Du matériel de manipulation divers peut être utilisé pour explorer des modèles, notamment des blocs-formes, des blocs logiques, des carreaux de couleur, des calculatrices, des grilles de nombres, des feves et des boutons.</p>	<p>Remarques Les élèves appliqueront leur compréhension des modèles aux nombres qu'ils connaissent déjà. Les modèles qu'ils trouveront les aideront à approfondir leur compréhension d'un éventail de concepts liés aux nombres. Les quatre fonctions des calculatrices peuvent être utilisées pour explorer les modèles numériques.</p>	<p>Remarques Les modèles sont d'une importance primordiale pour comprendre tous les concepts mathématiques. Ils sont à la base de l'organisation de notre système de numération. La recherche et l'identification de modèles nous aident à voir les relations et à faire des généralisations. Ils constituent une excellente stratégie pour résoudre les problèmes. Les fonctions découlent de l'étude des modèles et permettent de faire des prédictions dans les problèmes mathématiques.</p>	<p>Remarques L'algèbre est un langage mathématique utilisant des nombres et des symboles pour exprimer des relations. Lorsque la même relation fonctionne pour tous les nombres, l'algèbre représente la généralisation à l'aide de lettres qui peuvent aussi représenter la quantité.</p>

Nombres

Notre système de numération est un langage permettant de décrire des quantités et leurs relations. Par exemple, la valeur attribuée à un chiffre dépend de sa place dans un système de base.

Les nombres servent à interpréter les informations, à prendre des décisions et à résoudre des problèmes. Par exemple, les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division sont liées et permettent de traiter les informations pour résoudre des problèmes. Le degré de précision du calcul dépend de l'utilisation de son résultat.

Attentes générales

Phase 1

Les apprenants comprendront que les nombres sont utilisés à diverses fins dans le monde réel. Ils développeront une compréhension de la correspondance biunivoque et de la conservation du nombre, et ils seront capables de compter et d'utiliser des mots qui font référence à des nombres et des chiffres pour représenter des quantités.

Phase 2

Les apprenants développeront leur compréhension du système décimal à valeur de position et ils modéliseront, liront, écriront, estimeront, compareront et ordonneront des nombres jusqu'aux centaines ou au-delà. Ils mémoriseront les tables d'addition et de soustraction, et ils seront capables de modéliser l'addition et la soustraction de nombres entiers en utilisant un langage mathématique approprié pour décrire leurs stratégies mentales et écrites. Les apprenants comprendront que les fractions représentent les relations entre un tout et les parties d'un tout. Ils seront capables de les modéliser et d'utiliser leurs noms dans des situations réelles.

Phase 3

Les apprenants développeront leur compréhension du fait que les fractions et les nombres décimaux sont des représentations des relations entre un tout et les parties d'un tout. Ils démontreront cette compréhension en modélisant des fractions équivalentes et des fractions décimales jusqu'aux centièmes ou au-delà. Ils seront capables de modéliser, de lire, d'écrire, de comparer et d'ordonner des fractions, et de les utiliser dans des situations réelles. Les apprenants mémoriseront les tables d'addition, de soustraction, de multiplication et de division. Ils choisiront, utiliseront et décriront un éventail de stratégies pour résoudre des problèmes utilisant l'addition, la soustraction, la multiplication et la division, et ils utiliseront des stratégies d'estimation pour vérifier la vraisemblance de leurs réponses.

Phase 4

Les apprenants comprendront que le système décimal à valeur de position se prolonge à l'infini dans deux directions. Ils seront capables de modéliser, de comparer, de lire, d'écrire et d'ordonner des nombres jusqu'aux millions ou au-delà, et de modéliser des entiers relatifs. Ils développeront une compréhension des ratios. Ils comprendront que les fractions, les nombres décimaux et les pourcentages sont des représentations des relations entre un tout et les parties d'un tout. Ils travailleront afin de modéliser, de comparer, de lire, d'écrire, d'ordonner et de convertir des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages. Ils utiliseront des stratégies mentales et écrites pour résoudre des problèmes faisant intervenir des nombres entiers, des fractions et des nombres décimaux dans des situations réelles, et utiliseront un éventail de stratégies pour évaluer la vraisemblance de leurs réponses.

Continuum d'apprentissage pour les nombres

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<p>Compréhensions conceptuelles Les nombres constituent un système de dénomination. Les nombres peuvent être utilisés de différentes manières et à diverses fins dans le monde réel. Les nombres sont liés entre eux grâce à diverses relations. L'établissement de liens entre nos expériences avec les nombres peut nous aider à développer un sens des nombres.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Le système décimal à valeur de position permet de représenter les nombres et les relations entre eux. Les fractions représentent les relations entre un tout et les parties d'un tout. Les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division sont liées et permettent de traiter les informations pour résoudre des problèmes. Les opérations numériques peuvent être modélisées de diverses façons. De nombreuses méthodes de calcul mental permettent de réaliser des calculs exacts et par approximation.</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Le système décimal à valeur de position peut être étendu pour représenter la longueur. Les fractions et les nombres décimaux représentent les relations entre un tout et les parties d'un tout. Les opérations d'addition, de soustraction, de multiplication et de division sont liées et permettent de traiter les informations pour résoudre des problèmes. Même les opérations complexes peuvent être modélisées de diverses façons (par exemple, un algorithme est une façon de représenter une opération).</p>	<p>Compréhensions conceptuelles Le système décimal à valeur de position se prolonge à l'infini dans deux directions. Les fractions, les fractions décimales et les pourcentages représentent les relations entre un tout et les parties d'un tout. Pour le calcul des fractions et des nombres décimaux, les idées développées pour le calcul des nombres entiers peuvent être utilisées. Le ratio est une comparaison de deux nombres ou quantités.</p>
<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comprennent la correspondance biunivoque ; comprennent que, pour un ensemble d'objets, le nom du nombre du dernier objet compté décrit la quantité de l'ensemble complet ; comprennent que les nombres peuvent être construits de multiples façons (par exemple, à l'aide de combinaisons ou de divisions) ; comprennent la conservation du nombre* ; 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> modélisent des nombres jusqu'aux centaines ou au-delà, en utilisant le système décimal à valeur de position** ; estiment des quantités jusqu'à 100 ou au-delà ; modélisent les relations qui existent entre les fractions simples ; utilisent le vocabulaire propre à l'addition et la soustraction (par exemple, additionner, soustraire, plus, moins, somme, différence) ; 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> modélisent des nombres jusqu'aux milliers ou au-delà, en utilisant le système décimal à valeur de position ; modélisent des fractions équivalentes ; utilisent le vocabulaire propre aux fractions (par exemple, numérateur, dénominateur) ; modélisent des fractions décimales jusqu'aux centièmes ou au-delà ; modélisent la multiplication et la division de nombres entiers ; 	<p>Objectifs d'apprentissage Lors de la construction de sens, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> modélisent des nombres jusqu'aux millions ou au-delà, en utilisant le système décimal de position ; modélisent des ratios ; modélisent des entiers relatifs dans des contextes appropriés ; modélisent des exposants et des racines carrées ; modélisent des fractions impropres et des nombres mixtes ; simplifient des fractions en utilisant du matériel de manipulation ;

<ul style="list-style-type: none"> comprennent la grandeur relative des nombres entiers ; reconnaissent sans compter des groupes comprenant de zéro à cinq objets (quantification immédiate) ; comprennent les relations entre un tout et les parties d'un tout ; utilisent le langage des mathématiques pour comparer des quantités (par exemple, plus, moins, premier, second). 	<ul style="list-style-type: none"> modélisent l'addition et la soustraction de nombres entiers ; développent des stratégies pour mémoriser les tables d'addition et de soustraction ; estiment des sommes et des différences ; comprennent les situations qui font appel à la multiplication et la division ; modélisent l'addition et la soustraction de fractions ayant le même dénominateur. 	<ul style="list-style-type: none"> utilisent le vocabulaire propre à la multiplication et la division (par exemple, facteur, multiple, produit, quotient, nombres premiers, nombres composés) ; modélisent l'addition et la soustraction de fractions ayant des dénominateurs liés*** ; modélisent l'addition et la soustraction de nombres décimaux. 	<ul style="list-style-type: none"> modélisent des fractions décimales jusqu'aux millièmes ou au-delà ; modélisent des pourcentages ; comprennent la relation entre les fractions, les nombres décimaux et les pourcentages ; modélisent l'addition, la soustraction, la multiplication et la division des fractions ; modélisent l'addition, la soustraction, la multiplication et la division des nombres décimaux.
<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> associent les noms des nombres et les chiffres aux quantités qu'ils représentent. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> lisent et écrivent des nombres entiers jusqu'aux centaines ou au-delà ; lisent, écrivent, comparent et ordonnent des nombres ordinaux et cardinaux ; décrivent les stratégies mentales et écrites utilisées pour additionner et soustraire des nombres à deux chiffres. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> lisent, écrivent, comparent et ordonnent des nombres entiers jusqu'aux milliers ou au-delà ; développent des stratégies pour mémoriser les tables d'addition, de soustraction, de multiplication et de division ; lisent, écrivent, comparent et ordonnent des fractions ; lisent et écrivent des fractions équivalentes ; lisent, écrivent, comparent et ordonnent des fractions jusqu'aux centièmes ou au-delà ; décrivent les stratégies mentales et écrites pour la multiplication et la division. 	<p>Lors du transfert du sens aux symboles, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> lisent, écrivent, comparent et ordonnent des nombres entiers jusqu'aux millions ou au-delà ; lisent et écrivent des ratios ; lisent et écrivent des entiers relatifs dans des contextes appropriés ; lisent et écrivent des exposants et des racines carrées ; convertissent des fractions impropres en nombres mixtes, et vice-versa ; simplifient des fractions mentalement et par écrit ; lisent, écrivent, comparent et ordonnent des fractions décimales jusqu'aux millièmes ou au-delà ; lisent, écrivent, comparent et ordonnent des pourcentages ; font des conversions entre des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages.

<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> comptent pour déterminer le nombre d'objets dans un ensemble ; emploient des mots qui font référence à des nombres et des chiffres pour représenter des quantités dans des situations réelles ; font appel au langage des mathématiques pour comparer des quantités dans des situations réelles (par exemple, plus, moins, premier, second) ; ont recours à la quantification immédiate dans des situations réelles ; utilisent les noms des fractions simples dans des situations réelles. 	<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> utilisent des nombres entiers jusqu'aux centaines ou au-delà dans des situations réelles ; utilisent des nombres ordinaux et cardinaux dans des situations réelles ; se remémorent rapidement les tables d'addition et de soustraction dans des situations réelles ; utilisent des fractions dans des situations réelles ; utilisent des stratégies mentales et écrites pour additionner et soustraire des nombres à deux chiffres ou plus dans des situations réelles ; choisissent une méthode appropriée pour résoudre un problème (par exemple, estimation mentale, stratégies mentales ou écrites, ou utilisation d'une calculatrice) ; ont recours à des stratégies pour évaluer la vraisemblance des réponses. 	<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> utilisent des nombres entiers jusqu'aux milliers ou au-delà dans des situations réelles ; se remémorent rapidement les tables de multiplication et de division dans des situations réelles ; utilisent des fractions décimales dans des situations réelles ; ont recours à des stratégies mentales et écrites pour multiplier et diviser dans des situations réelles ; choisissent une méthode efficace pour résoudre un problème (par exemple, estimation mentale, stratégies mentales ou écrites, ou utilisation d'une calculatrice) ; utilisent des stratégies pour évaluer la vraisemblance des réponses ; additionnent et soustraient des fractions ayant des dénominateurs liés dans des situations réelles ; additionnent et soustraient des nombres décimaux dans des situations réelles, y compris de l'argent ; estiment la somme, la différence, le produit et le quotient dans des situations réelles, y compris les fractions et les nombres décimaux. 	<p>Lors de l'application témoinnant d'une compréhension, les apprenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> utilisent des nombres entiers jusqu'aux millions ou au-delà dans des situations réelles ; utilisent des ratios dans des situations réelles ; utilisent des entiers relatifs dans des situations réelles ; convertissent des fractions impropres en nombres mixtes, et vice-versa, dans des situations réelles ; simplifient les fractions dans les réponses des calculs ; utilisent des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages de façon interchangeable dans des situations réelles ; choisissent et utilisent une suite d'opérations appropriées pour résoudre des problèmes sous forme d'énoncés ; choisissent une méthode efficace pour résoudre un problème (estimation mentale, calcul mental, algorithmes écrits, utilisation d'une calculatrice) ; utilisent des stratégies pour évaluer la vraisemblance des réponses ; utilisent des stratégies mentales et écrites pour additionner, soustraire, multiplier et diviser des fractions et des nombres décimaux dans des situations réelles ; estiment et font des approximations dans des situations réelles faisant intervenir des fractions, des nombres décimaux et des pourcentages.
--	--	--	--

<p>Remarques</p> <p>* En termes mathématiques, « conserver » signifie que la quantité reste la même, quelle que soit la disposition.</p> <p>Les apprenants qui ont été encouragés à choisir leurs appareils et méthodes, et qui se sont habitués à discuter de leur travail et à le remettre en question, auront la confiance nécessaire pour rechercher d'autres approches lorsque le premier essai s'avèrera infructueux.</p> <p>L'estimation est un savoir-faire qui se développe avec l'expérience et qui aide les enfants à acquérir le sens des nombres. Ces derniers doivent avoir l'occasion de vérifier leurs estimations afin de pouvoir affiner et améliorer leur capacité à faire des estimations.</p> <p>Les modules de recherche et la journée scolaire offrent aux élèves de nombreuses occasions d'employer et d'appliquer de manière authentique les concepts liés aux nombres.</p>	<p>Remarques</p> <p>** La modélisation implique d'utiliser du matériel concret pour représenter des nombres ou des opérations numériques (par exemple, blocs-formes ou pièces représentant des fractions pour figurer des fractions et blocs de base 10 pour représenter des opérations numériques).</p> <p>Les élèves doivent utiliser les nombres dans de nombreuses situations afin d'utiliser leur compréhension dans de nouvelles situations. Outre les modules de recherche, la littérature pour enfants fournit également de très nombreuses occasions de développer les concepts liés aux nombres.</p> <p>Pour être utiles, les tables d'addition et de soustraction doivent être mémorisées. Les recherches montrent clairement qu'il existe des façons plus efficaces d'y parvenir que les exercices d'entraînement et de répétition. Il est surtout utile d'avoir des stratégies pour additionner et soustraire. Compter par 2 ou par 10 est une bonne stratégie, bien que les apprenants inventent souvent des méthodes qui leur sont propres qui fonctionnent tout aussi bien.</p> <p>Les élèves peuvent rencontrer des difficultés avec les fractions lorsque la notation fractionnaire leur est présentée avant qu'ils n'aient parfaitement compris les concepts liés aux fractions.</p>	<p>Remarques</p> <p>La modélisation réalisée avec du matériel de manipulation fournit un « échafaudage » (soutien à l'apprentissage) précieux autour duquel les apprenants pourront construire du sens concernant les concepts mathématiques. Les apprenants doivent avoir des occasions régulières de travailler avec un matériel de manipulation varié, et de discuter et de négocier leurs compréhensions en cours de développement avec les autres.</p> <p>*** Les dénominateurs liés sont, par exemple, des demis, des quarts (quatrièmes) et des huitièmes. Ceux-ci peuvent facilement être donnés en exemple en pliant des bandes ou des carrés de papier.</p> <p>L'interprétation et la signification des restes peuvent poser problème à certains apprenants. Cela est particulièrement vrai si des calculatrices sont utilisées. Prenons comme exemple $67 \div 4 = 16,75$. Le résultat peut également être écrit $16\frac{3}{4}$ ou $16\frac{75}{100}$. Les apprenants doivent s'exercer à fournir des réponses adéquates lorsqu'ils utilisent les restes. Par exemple, pour un voyage scolaire auquel participent 25 élèves, on ne dispose que de bus pouvant contenir 20 élèves. Un autre bus est donc nécessaire !</p> <p>Les savoir-faire liés à l'utilisation des calculatrices ne doivent pas être ignorés. La vraisemblance de toutes les réponses doit être vérifiée.</p>	<p>Remarques</p> <p>Il n'est pas pratique de continuer à développer et à utiliser du matériel de base 10 au-delà de 1 000. Les apprenants ne devraient pas avoir trop de difficulté à généraliser le système à valeur de position une fois qu'ils auront compris le modèle de regroupement jusqu'à 1 000. Il existe un certain nombre de sites Web sur lesquels du matériel de manipulation virtuel peut être utilisé pour travailler avec les grands nombres.</p> <p>L'estimation joue un rôle important dans la vérification de la vraisemblance des réponses. La méthode qui consiste à multiplier les nombres en ignorant la virgule puis d'ajuster la réponse en comptant le nombre de décimales ne permet pas aux apprenants de comprendre pourquoi cela est fait. Il faut d'abord appliquer les connaissances concernant la valeur de position avant ce modèle.</p> <p>La mesure est un excellent moyen d'explorer l'utilisation des fractions et des nombres décimaux, et leur interchangeabilité.</p> <p>Les élèves doivent avoir de nombreuses occasions de découvrir le lien qui existe entre les fractions et la division.</p> <p>Une excellente compréhension de la multiplication, des facteurs et des grands nombres est nécessaire avant de travailler avec des exposants.</p>
---	--	--	---

Exemples

Plusieurs exemples d'utilisations du plan de travail du PP pour faciliter la recherche en mathématiques ont été élaborés et utilisés (à titre d'essai) par des écoles du monde de l'IB dispensant le PP. Ils sont inclus dans la version HTML du présent document disponible sur le Centre pédagogique en ligne. L'IB souhaite recevoir des plans de travail élaborés pour la recherche en mathématiques ou pour des modules de recherche et dans lesquels les concepts mathématiques sont mis en évidence. Veuillez envoyer vos plans de travail par courriel (pyp@ibo.org) en vue de leur publication éventuelle sur ce site.