

COMPÉTENCES FONDAMENTALES POUR LES MATHÉMATIQUES

Standards nationaux de formation | adoptés par l'Assemblée plénière
de la CDIP le 16 juin 2011



EDK | CDIP | CDPE | CDEP |

Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

La CDIP a adopté les **compétences fondamentales pour les mathématiques** lors de son assemblée plénière du 16 juin 2011. Les directeurs et directrices cantonaux de l'instruction publique ont également adopté en cette occasion des compétences fondamentales pour la langue de scolarisation pour les langues étrangères et pour les sciences naturelles. La majorité des deux tiers des membres de la CDIP, requise en l'occurrence, a été clairement obtenue.

Ces compétences fondamentales représentent les premiers **standards nationaux de formation pour la scolarité obligatoire**. Elles sont appelées à jouer un rôle important dans l'harmonisation des objectifs des niveaux d'enseignement, harmonisation qui est pour les cantons une obligation constitutionnelle depuis 2006 (art. 62, al. 4, Cst.).

La définition et l'adoption des compétences fondamentales procèdent de l'art. 7 de l'**accord intercantonal du 14 juin 2007 sur l'harmonisation de la scolarité obligatoire** (concordat HarmoS). Ce concordat est entré en vigueur le 1^{er} août 2009 et a validité pour les cantons qui y ont adhéré. L'harmonisation des objectifs des niveaux d'enseignement exigée par la Constitution fédérale concerne nonobstant tous les cantons.

Le présent instrument n'est pas destiné directement à la pratique scolaire. Il s'adresse en priorité aux concepteurs de plans d'études, de moyens d'enseignement et d'instruments d'évaluation. Les standards de formation, conçus sur mandat de la CDIP sous la forme de compétences fondamentales, seront intégrés aux objectifs des plans d'études régionaux.

Les rapports consacrés aux compétences fondamentales sont disponibles en ligne, avec d'autres informations sur les standards de formation, à l'adresse www.cdip.ch > HarmoS.

TABLE DES MATIÈRES

1 REMARQUES GÉNÉRALES RELATIVES À LA DISCIPLINE ET AU MODÈLE DE COMPÉTENCES	4
1.1 CONTEXTE	5
1.2 LIEN AVEC LE MODÈLE DE COMPÉTENCES	6
1.3 LA PROGRESSION AU SEIN DU MODÈLE DE COMPÉTENCES	8
1.4 AIDE À LA LECTURE DU DOCUMENT	9
2 COMPÉTENCES FONDAMENTALES EN FIN DE 4^e ANNÉE SCOLAIRE	10
2.1 NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	11
2.2 ESPACE	12
3 COMPÉTENCES FONDAMENTALES EN FIN DE 8^e ANNÉE SCOLAIRE	13
3.1 NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	14
3.2 ESPACE	15
3.3 GRANDEURS ET MESURES	16
3.4 FONCTIONS	17
4 COMPÉTENCES FONDAMENTALES EN FIN DE 11^e ANNÉE SCOLAIRE	18
4.1 NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	19
4.2 ESPACE	21
4.3 GRANDEURS ET MESURES	23
4.4 FONCTIONS	25
4.5 ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS	27
5 PROGRESSION DES COMPÉTENCES FONDAMENTALES PAR ASPECT DE COMPÉTENCE	29
5.1 SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE	30
5.2 APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES	32
5.3 UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS	35
5.4 PRÉSENTER ET COMMUNIQUER	37
5.5 MATHÉMATISER ET MODÉLISER	39
5.6 ARGUMENTER ET JUSTIFIER	41
5.7 INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS	43
5.8 EXPLORER ET ESSAYER	45

Les mentions de personnes dans ce document valent indifféremment pour le masculin et le féminin.

1 REMARQUES GÉNÉRALES RELATIVES À LA DISCIPLINE ET AU MODÈLE DE COMPÉTENCES

Ces remarques se fondent sur les travaux conduits entre 2005 et 2009 par le consortium scientifique Mathématiques.
Le modèle de compétences qui en est issu sera publié dans la collection de la CDIP Etudes + rapports.

1.1 CONTEXTE

Bon nombre d'adultes ont un rapport aux mathématiques ambivalent. D'un côté, nul ne conteste la valeur des mathématiques. Elles sont l'incarnation de la science exacte, le principe et l'archétype de toutes les sciences. Privées de leur support mathématique, les sciences et la technique ne pourraient progresser. De l'autre côté, pour de nombreux adultes, même parmi les plus «cultivés», les mathématiques incarnent l'abstraction et la difficulté. Déjouer cette ambivalence, ou du moins l'atténuer, est l'une des missions de l'enseignement des mathématiques, et non des moindres. Sans formation de base en mathématiques, une personne ne peut avoir qu'une appréhension imparfaite du monde moderne, où se mêlent information, communication et technique, et réduit ses chances de prendre une part active dans la vie de la société. C'est ce qu'exprime également la définition de la culture mathématique dans PISA. Cette dernière y est décrite comme «l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leurs propos et à s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences de sa vie présente et future en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi.»

Même si cette définition privilégie de manière quelque peu exclusive la préparation au rôle social du citoyen, au détriment de l'épanouissement de l'individu, de l'apprentissage tout au long de la vie et de l'influence des mathématiques dans l'éducation, elle propose des pistes intéressantes pour l'établissement de compétences fondamentales en mathématiques. Les compétences fondamentales en mathématiques doivent aider les élèves à comprendre le monde (au sens le plus large du terme), à se forger un esprit constructif, engagé et réfléchi et à se donner les moyens d'évoluer.

Un modèle de compétences est un instrument permettant de construire, de décrire et d'ordonner des compétences en distinguant différentes dimensions. Pour construire le modèle proposé, à partir duquel ont pu être énumérées les compétences fondamentales qui suivent, le consortium scientifique s'est fondé sur les objectifs donnés et s'est inspiré des modèles de compétences conçus dans d'autres pays ou dans le cadre de projets internationaux (NCTM, PISA, KMK, etc.), en y intégrant les données propres à la Suisse (comparaison des plans d'études, différences culturelles et linguistiques).

1.2 LIEN AVEC LE MODÈLE DE COMPÉTENCES

Les compétences fondamentales pour les mathématiques s'inscrivent dans un modèle de compétences pluri-dimensionnel qui distingue les différents éléments et facteurs intervenant dans la description des compétences mathématiques et les organise en un système. Ce modèle comprend :

- 1) des aspects de compétence (se référant à des actions),
- 2) des domaines de compétence (se référant à des contenus),
- 3) différents niveaux de compétence,
- 4) une dimension évolutive (4^e, 8^e et 11^e années de la scolarité), et
- 5) des dimensions non cognitives (telles les facettes motivationnelles et sociales).

Le graphique ci-après représente les deux premières dimensions, *aspects de compétence* et *domaines de compétence*, sous la forme d'une matrice qui sert de trame à la description des compétences propres à chaque année scolaire (avec certaines restrictions pour la 4^e et la 8^e années – voir plus loin).

Les cellules de la matrice (en gris) accueillent les différentes descriptions des compétences propres à la 4^e, à la 8^e et à la 11^e année scolaire. La structure matricielle implique clairement que les descriptions de compétences mathématiques doivent se référer à la fois à un contenu et à une action.

Une comparaison entre les diverses descriptions de compétences des trois cycles d'apprentissage montre la progression continue à l'intérieur du modèle de compétences. Si la compétence mathématique s'échafaude progressivement, les compétences fondamentales ont cependant pu être formalisées selon des niveaux concrets pour chacun des cycles.

La compétence mathématique ne se réalise pas seulement sous forme de savoirs et de savoir-faire, elle intègre également de l'intérêt, de la motivation, ainsi que la capacité et la disponibilité à collaborer (aspects non cognitifs). Bien que ces dimensions fassent partie intégrante de la compétence mathématique, elles ne sont pas explicitées concrètement dans les formulations qui suivent, par souci de lisibilité.

Les compétences fondamentales (en tant que performances attendues des élèves) définissent les compétences et le niveau que pratiquement tous les élèves sont censés avoir acquis à la fin de l'année en question. Aussi bien les compétences fondamentales que le niveau d'exigence impliquent en retour une attente des élèves vis-à-vis du système éducatif et de la société. L'ensemble est ainsi à considérer dans un contexte élargi, afin de favoriser la réussite de tous les élèves.

MODÈLE DE COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES

	Savoir, reconnaître et décrire	Appliquer des procédures et utiliser des techniques	Utiliser des instruments et des outils	Présenter et communiquer	Mathématiser et modéliser	Argumenter et justifier	Interpréter et analyser des résultats	Explorer et essayer
DOMAINES DE COMPÉTENCE	ASPECTS DE COMPÉTENCE							
Nombres, opérations et algèbre								
Espace								
Grandeurs et mesures								
Fonctions								
Analyse de données et probabilités								

1.3 LA PROGRESSION AU SEIN DU MODÈLE DE COMPÉTENCES

Les domaines mathématiques choisis permettent de couvrir l'ensemble des mathématiques abordées durant la scolarité obligatoire. Toutefois, pour certains d'entre eux et pour certaines années, il ne saurait être question de définir des compétences fondamentales, ni d'ailleurs d'en traiter toutes les dimensions. En effet, bien que soient prévues pour chaque année de scolarité des activités didactiques couvrant tous les contenus d'apprentissage, une grande partie d'entre elles est tout d'abord constituée d'activités de sensibilisation et d'introduction, et ce n'est que plus tard, après un processus adéquat d'apprentissage et de maturation, qu'elles deviennent objet de la compétence. C'est en tenant compte de cette réalité que des compétences fondamentales ont été développées pour la 4^e uniquement dans les domaines *Nombres, opérations et algèbre* et *Espace*, et pour la 8^e, que le domaine *Analyse de données et probabilités* n'est pas développé.

Particularités de la 4^e année

En 4^e, il semble assez évident de ne pas attendre de compétences dans les domaines *Fonctions* et *Analyse de données et probabilités*, la maîtrise et la compréhension des relations entre les nombres requises pour ce faire n'étant pas envisageables chez des élèves de 8 ans. Les deux domaines retenus présentent l'avantage d'être également proches du domaine *Grandeurs et mesures* et le lecteur pourra identifier, à travers les compétences proposées, des éléments concernant plus particulièrement des grandeurs. Toutefois, il n'aurait pas été possible de développer chacun des aspects de compétence pour le domaine *Grandeurs et mesures*, raison pour laquelle on a choisi d'en intégrer quelques éléments dans les deux domaines mathématiques retenus, *Nombres, opérations et algèbre* et *Espace*. Certains éléments liés à la comparaison de longueurs sont ainsi intégrés, d'une part à travers la comparaison de nombres et, d'autre part, à travers le transfert d'un dessin d'un réseau à un autre.

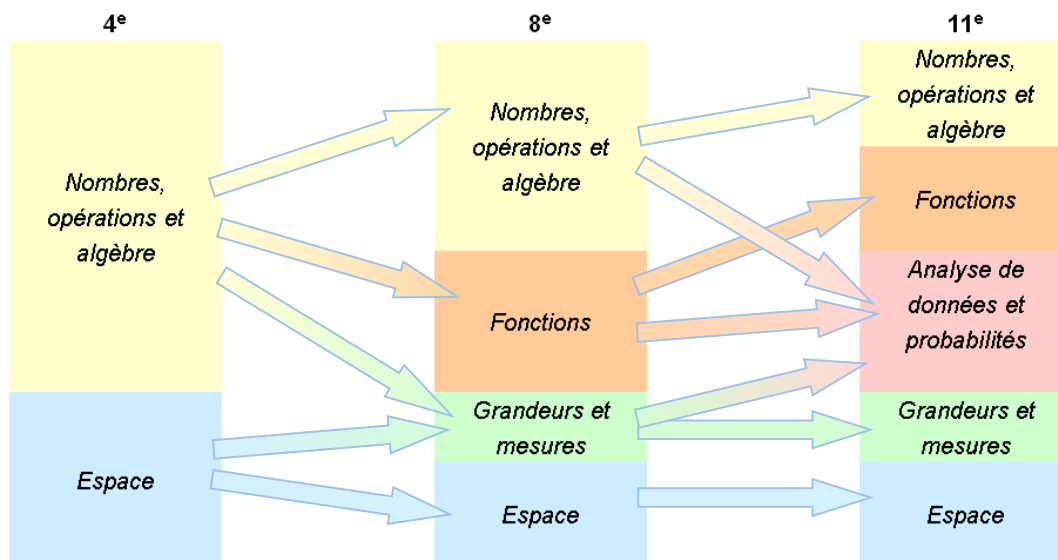
Pour certains aspects de compétence où la communication et la réflexion jouent un rôle essentiel, les possibilités de formuler, à cet âge, des explications se laissant mesurer et évaluer avec fiabilité sont assez limitées. Bien que les élèves de 8 ans soient sans doute capables de formuler leurs réflexions, ils le font généralement en utilisant leurs mots de tous les jours et en se focalisant souvent sur leurs expériences ou interprétations personnelles. Il est donc peu aisé d'évaluer leurs raisonnements. De surcroît, les élèves de cet âge savent encore imparfaitement s'exprimer par écrit, de sorte que tester leurs compétences est compliqué et demande du temps.

Particularités de la 8^e année

En 8^e, la compréhension de la proportionnalité et du rapport entre les nombres est en plein développement et, de fait, se travaille plus particulièrement au degré secondaire. Les élèves de 8^e sont toutefois capables de prélever des informations dans un tableau voire d'en construire à partir de mesures qu'ils ont eux-mêmes effectués. Il serait ainsi possible de définir quelques aspects de compétence pour le domaine *Analyse de données et probabilités*, mais certains aspects seraient si proches et si peu développés que l'on a choisi d'intégrer ces dimensions dans les autres domaines, plus particulièrement dans *Nombres, opérations et algèbre*, dans *Grandeurs et mesures* ou dans *Fonctions*.

Logiques de progression

Ainsi, s'il est possible de lire la progression d'un cycle à l'autre sous chaque aspect de compétence, elle se constate essentiellement à travers les domaines développés pour chaque année et peut s'illustrer comme suit:



Dans le dernier chapitre de ce dossier, une vue globale des compétences fondamentales permet de lire cette progression pour chacun des aspects de compétence.

1.4 AIDE À LA LECTURE DU DOCUMENT

Les compétences fondamentales sont formulées, indépendamment des régions linguistiques, pour la fin des différentes phases de la scolarité obligatoire selon la répartition suivante:

- Compétences fondamentales pour la fin de la 4^e année scolaire
- Compétences fondamentales pour la fin de la 8^e année scolaire (fin du degré primaire)
- Compétences fondamentales pour la fin de la 11^e année scolaire (fin du degré secondaire I)

ESPACE | 8^e ANNÉE SCOLAIRE

EXPLORER ET ESSAYER

- ...
- ...

Formulation des compétences fondamentales:

ESPACE | domaine de compétence

8^e ANNÉE SCOLAIRE selon HarmoS = fin du primaire

EXPLORER ET ESSAYER: aspect de compétence

4 ^e Les élèves sont capables de	8 ^e	11 ^e
• (...)	• (...)	• (...)
• (...)		• (...)
• (...)	• (...)	• (...)

Vue d'ensemble, par aspect de compétence, de la progression des compétences fondamentales

2 COMPÉTENCES FONDAMENTALES EN FIN DE 4^e ANNÉE SCOLAIRE

2.1 NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE

4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- connaissent les chiffres, leur valeur positionnelle ainsi que les mots-nombres jusqu'à 100 et comptent jusqu'à 100;
- connaissent le nombre précédent et le suivant d'un nombre donné inférieur à 100;
- reconnaissent de petites quantités d'objets (≤ 5) sans compter;
- connaissent les complémentaires de 1 à 9 par rapport à 10;
- connaissent les sommes jusqu'à $5 + 5$.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de placer des nombres (< 100) sur la droite numérique;
- de dénombrer une quantité d'objets présentés de manière désordonnée (jusqu'à 20);
- de compléter un nombre jusqu'à la dizaine suivante dans le champ des nombres jusqu'à 100;
- d'effectuer des additions et des soustractions jusqu'à 100 sans échange dizaine-unités, en utilisant au besoin des décompositions additives, la commutativité ou l'associativité;
- de lire et de compléter un tableau simple à double entrée (par ex. 2 colonnes et 3 lignes).

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- de lire et d'utiliser différentes représentations pour organiser des nombres (par ex. tableau des nombres jusqu'à 100);
- d'utiliser des regroupements d'objets pour les dénombrer.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de décrire ou de présenter leurs propres solutions et leurs étapes de résolution pour être compris par leurs pairs.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire un problème en une addition ou une soustraction, dans le champ des nombres jusqu'à 20 ou des dizaines jusqu'à 100.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- d'expliciter un résultat en se référant à un calcul ou à une relation ($<$, $>$, $=$).

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- de vérifier, sur demande explicite, la solution trouvée à une tâche arithmétique;
- de décider si un résultat donné peut représenter une solution acceptable.

EXPLORER ET ESSAYER

- de procéder, face à un problème, à des essais en vue d'envisager différentes solutions possibles.
-

2.2 ESPACE

4^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- comprennent le vocabulaire des positions relatives dans l'espace (en particulier: entre, sur, dessous, dessus, au-dessus, devant, derrière, à gauche de, à droite de) et par rapport aux directions (à gauche, à droite, tout droit, en avant, en arrière) et sont capables d'employer eux-mêmes ces expressions correctement;
- reconnaissent et nomment des figures élémentaires simples (en particulier: rond, rectangle, carré, triangle).

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de reproduire ou de compléter une figure géométrique simple en utilisant un réseau;
- de décomposer des figures complexes en figures simples et de les recomposer;
- de compléter une suite de formes géométriques simples.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser un objet courant comme instrument pour comparer des longueurs entre elles;
- d'utiliser un réseau pour repérer la position d'un objet sur un plan.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de décrire oralement des figures ou des frises ainsi que des irrégularités dans des frises.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de résoudre des problèmes qui nécessitent la reconnaissance de formes ou le recours à des transformations géométriques (par ex. poursuivre le dessin d'une frise).

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier oralement pourquoi une figure ou une frise présente des irrégularités ou des différences par rapport à un modèle donné.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- de décider si une figure ou une frise constitue une solution au problème posé.

EXPLORER ET ESSAYER

- de manipuler systématiquement des formes données pour constituer une figure ou une frise répondant à certains critères.
-

3 COMPÉTENCES FONDAMENTALES EN FIN DE 8^e ANNÉE SCOLAIRE

(FIN DU DEGRÉ PRIMAIRE)

3.1 NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE

8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- comprennent et utilisent des termes arithmétiques (en particulier: addition, soustraction, multiplication, division, terme, facteur, somme, différence, produit, quotient, reste, diviseur, multiple) et des symboles ($=$, $\neq$, $<$, $\leq$, $>$, $\geq$, $+$, $-$, $\times$, $:$, $()$);
- connaissent l'écriture décimale (système de position), lisent, écrivent et ordonnent des nombres naturels et décimaux;
- connaissent les critères de divisibilité pour 2, 3, 5 et 10.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de représenter des nombres naturels ou sous forme décimale sur la droite numérique;
- d'effectuer – mentalement, par calcul réfléchi ou par écrit selon la complexité – des additions et soustractions avec des nombres naturels et des nombres sous forme décimale, ainsi que des multiplications et divisions avec des nombres naturels (au maximum cinq chiffres en tout);
- d'utiliser des propriétés des opérations pour faciliter le calcul mental ou réfléchi;
- d'arrondir et d'estimer le résultat de calculs dans le champ des nombres naturels.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser les fonctions et les touches les plus importantes d'une calculatrice (en particulier $+$, $-$, $\times$, $\div$, $=$).

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de présenter leurs calculs et arguments de façon compréhensible pour les autres;
- de recourir à des phrases, des symboles arithmétiques, des tableaux et des croquis adéquats pour présenter leur démarche de résolution de problèmes arithmétiques (opérations de base).

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire des problèmes de la vie courante et des situations mathématiques en langage arithmétique (en particulier sous forme d'opérations de base) en vue de déterminer une solution.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier leur démarche de résolution au moyen de calculs et d'explications.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'accepter ou de refuser un résultat en recourant à une estimation de l'ordre de grandeur et/ou au calcul, ainsi qu'à la prise en compte des conditions du problème et/ou de la réalité.

EXPLORER ET ESSAYER

- de déterminer, au moyen d'essais systématiques numériques, quelques cas qui remplissent les conditions d'une situation donnée;
 - de tester la validité d'une affirmation au moyen d'exemples numériques donnés ou librement choisis.
-

3.2 ESPACE

8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- connaissent et utilisent des notions géométriques fondamentales (point, droite, segment, angle, parallèle, perpendiculaire, rayon, diamètre, périmètre, axe de symétrie, diagonale, triangle, rectangle, carré, cercle, surface, cube), des notations et des symboles géométriques adéquats pour indiquer des angles et des longueurs;
- lisent et prélèvent de l'information sur des croquis et des dessins géométriques.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de s'orienter dans l'espace en utilisant des descriptions et des plans simples;
- de décomposer des polygones en figures simples (triangle, rectangle, carré) et de les recomposer pour permettre un calcul simplifié de l'aire;
- d'esquisser et de construire des figures géométriques planes de base et des motifs géométriques (par ex. frises, parquets).

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser le compas, la règle et l'équerre soit pour déterminer si deux droites sont parallèles ou perpendiculaires entre elles, soit pour construire de telles droites.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de communiquer des informations relatives à une situation géométrique au moyen d'un langage verbal, de croquis et de dessins;
- de décrire, avec des termes appropriés, les positions et les déplacements d'objets (glisser, tourner, retourner) dans le plan et dans l'espace.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de mettre en relation des objets réels ou des situations concrètes avec des représentations géométriques (en particulier plans et croquis).

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier des affirmations en utilisant des propriétés géométriques connues (par ex. parallélisme, perpendicularité) de figures planes simples.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- de vérifier si un résultat satisfait à toutes les conditions d'un problème géométrique.

EXPLORER ET ESSAYER

- de déterminer, par essais, quelques cas particuliers de formes qui remplissent les conditions d'une situation donnée (par ex. pentominos, développement d'un dé, assemblage de formes) et de chercher à formuler une conjecture.
-

3.3 GRANDEURS ET MESURES

8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- connaissent les termes spécifiques des principales grandeurs (longueur, aire, masse, temps, capacité) et leurs unités de mesure usuelles;
- donnent des exemples concrets de ces grandeurs.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de calculer le périmètre de polygones et l'aire de rectangles de dimensions entières;
- d'effectuer des calculs avec des grandeurs (monnaie, longueur, aire, masse, temps, capacité);
- de comparer des grandeurs, de les mesurer et de les arrondir.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser des instruments de mesure (règle, double-mètre, balance, montre, verre gradué) adaptés à une situation donnée.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de présenter des calculs et des démarches de résolution, de manière correcte et compréhensible, en tenant compte des unités de mesure.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire des problèmes de la vie courante en écriture mathématique pour déterminer une solution, en tenant compte des grandeurs et de leurs unités de mesure.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de préciser et de justifier des affirmations qualitatives (par ex. grand/petit, long/court) à l'aide de grandeurs.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'accepter ou de refuser un résultat en recourant à une estimation de son ordre de grandeur, au calcul, à la conversion d'unités de mesure ou à la réalité.

EXPLORER ET ESSAYER

- d'explorer et de rechercher des relations de grandeur (par ex. le volume de différents objets) ou entre différentes grandeurs (par ex. aire et périmètre) au moyen de mesures et d'expérimentations simples.
-

3.4 FONCTIONS

8^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- reconnaissent un tableau de valeurs comme l'expression d'une correspondance;
- reconnaissent une variation proportionnelle directe dans des contextes numérique ou graphique.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de prolonger des suites numériques simples et de compléter des tableaux de valeurs, ou d'effectuer des calculs simples de proportionnalité;
- de compléter des représentations graphiques de fonctions simples.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser la calculatrice pour établir un tableau de valeurs d'une fonction simple.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- d'utiliser des phrases (sans terminologie technique) et des tableaux de valeurs adéquats pour présenter leur démarche de résolution de problèmes relatifs à des relations fonctionnelles simples (en particulier la proportionnalité).

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de constituer et d'utiliser des tableaux de valeurs et des représentations graphiques relatifs à des situations de proportionnalité pour décrire (sans terminologie technique) et pour résoudre des problèmes de la vie courante.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier leur démarche de résolution relative à des situations fonctionnelles au moyen de tableaux de valeurs, de calculs et d'explications.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'accepter ou de refuser le résultat d'un problème de proportionnalité en recourant au calcul ainsi qu'à la prise en compte des conditions du problème et/ou de la réalité.

EXPLORER ET ESSAYER

- de tester des conjectures relatives à des situations fonctionnelles (en particulier de proportionnalité) observées dans la réalité et en mathématiques.
-

4 COMPÉTENCES FONDAMENTALES EN FIN DE 11^e ANNÉE SCOLAIRE

(FIN DU DEGRÉ SECONDAIRE I)

4.1 NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE

11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- comprennent et utilisent des termes algébriques ou arithmétiques (en particulier: expression littérale, équation, variable, inconnue, solution, estimation, arrondi, nombre premier, racine carrée);
- connaissent et utilisent différentes représentations des nombres (écriture décimale, écriture fractionnaire, pourcentage, notation scientifique, puissance à base rationnelle et d'exposant naturel).

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- d'effectuer les quatre opérations de base – mentalement, par calcul réfléchi ou avec la calculatrice en fonction de leur complexité – avec des nombres exprimés sous forme décimale, fractionnaire ou de puissance (en particulier dans l'écriture scientifique);
- d'estimer et d'arrondir des résultats;
- d'utiliser les propriétés des opérations (en particulier la distributivité) pour transformer des expressions algébriques simples;
- de résoudre des équations simples du premier degré à une inconnue.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser les fonctions importantes d'une calculatrice (en particulier $+$, $-$, $\times$, $\div$, $=$, x^2 , $\sqrt{x}$, $1/x$, STO, RCL, $()$, y^x);
- d'utiliser une feuille électronique de calcul pour représenter des séries de données et explorer des relations numériques;
- d'utiliser des mémentos, des ouvrages de référence et l'Internet pour trouver une formule ou procédure appropriée à la résolution de problèmes numériques.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres, des données numériques et algébriques adéquates dans des textes, croquis, plans, dessins, tableaux ou diagrammes;
- d'expliciter des démarches de résolution au moyen de phrases, de symboles arithmétiques et algébriques, de tableaux et de croquis adéquats.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire des problèmes de la vie courante et des situations mathématiques en langage arithmétique ou algébrique (en particulier sous forme d'expressions mathématiques et d'équations) en vue de déterminer une solution.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier des affirmations ou des démarches de résolution au moyen de calculs, d'explications et d'argumentations se basant sur des propriétés numériques, arithmétiques ou algébriques.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations numériques au moyen du calcul et d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé;
- d'examiner si une démarche de résolution peut être réutilisée pour résoudre un autre problème donné.

EXPLORER ET ESSAYER

- d'effectuer des essais numériques pertinents en variant systématiquement les nombres ou les calculs, dans le but de trouver une solution;
 - de tester une conjecture afin de trouver une procédure de résolution adéquate et généralisable.
-

4.2 ESPACE

11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- connaissent et utilisent les principaux termes et concepts de la géométrie du plan et de l'espace;
- reconnaissent des figures planes et des solides, notamment dans l'environnement quotidien, les décrivent avec un langage adéquat et les classent selon leurs propriétés;
- connaissent des théorèmes fondamentaux de la géométrie du plan (en particulier: théorème de Pythagore, somme des angles d'un triangle).

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de représenter des figures géométriques planes dans un système d'axes perpendiculaires et d'effectuer des constructions géométriques de base;
- de représenter de diverses manières des solides (en particulier vues en perspective et développements);
- de calculer des longueurs et des angles en utilisant des théorèmes fondamentaux de la géométrie du plan.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser le compas, la règle, l'équerre et le rapporteur pour résoudre des problèmes de géométrie;
- d'utiliser (si nécessaire avec de l'aide) un programme de géométrie dynamique pour représenter, explorer et résoudre des problèmes.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des informations géométriques adéquates dans des textes, croquis, plans, dessins, tableaux;
- d'expliciter des démarches de résolution au moyen d'un langage verbal adéquat, de croquis, de dessins, de plans ou de modèles.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire des situations concrètes en langage géométrique (en particulier: points, droites, courbes, surfaces, volumes), en vue de prendre des décisions ou de déterminer une solution.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier l'exactitude de formules élémentaires (par ex. formule de calcul d'aire) et l'existence de relations entre des figures à partir de propriétés géométriques (par ex. conservation de l'aire);
- de donner des arguments pour soutenir des conjectures géométriques simples.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations au moyen de propriétés géométriques et d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé;
- d'examiner si une démarche de résolution peut être réutilisée pour résoudre un autre problème géométrique donné.

EXPLORER ET ESSAYER

- d'explorer des situations géométriques, de formuler des conjectures et de procéder à des essais systématiques pour les confirmer ou les invalider.
-

4.3 GRANDEURS ET MESURES

11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- connaissent les principaux préfixes (en particulier: méga, kilo, déci, centi, milli);
- connaissent les grandeurs usuelles (longueur, aire, volume, capacité, masse, temps, vitesse), leurs principales unités de mesure et leurs symboles usuels officiels;
- connaissent la structure du système métrique fondée sur les puissances de 10.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- d'estimer et de calculer des longueurs, des périmètres, des aires et des volumes;
- d'effectuer des calculs avec des grandeurs (également composées, en particulier la vitesse) et de passer d'une unité de mesure à l'autre;
- de calculer des distances en grandeur réelle à partir de cartes et de l'échelle utilisée.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- de choisir un instrument usuel (règle, double-mètre, rapporteur, balance, chronomètre, verre gradué) pour effectuer des mesures (longueur, angle, masse, temps, volume);
- d'utiliser un mémento, une calculatrice ou une feuille électronique de calcul pour calculer des mesures et pour effectuer des conversions d'unités.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des mesures adéquates dans des textes, croquis, plans, dessins, tableaux ou diagrammes;
- d'expliciter des démarches de résolution au moyen d'un langage verbal, de calculs et d'unités de mesure appropriés.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire, en langage mathématique, des situations de la vie courante (par ex. aire d'une chambre, vitesse d'une automobile, consommation de carburant, etc.) en identifiant les grandeurs pertinentes et en choisissant les unités adaptées.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier des affirmations en utilisant, de manière pertinente et en tenant compte des normes officielles, des grandeurs (simples ou composées), des mesures et des calculs avec des unités de mesure.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations au moyen de mesures, de calculs avec des unités de mesure et d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé;
- d'estimer si les unités de mesure sont adaptées à la situation proposée et si l'ordre de grandeur d'un résultat fait sens.

EXPLORER ET ESSAYER

- d'effectuer des mesures prospectives pour explorer une situation et déterminer des exemples, des propriétés et des relations.
-

4.4 FONCTIONS

11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- reconnaissent une fonction comme une correspondance univoque entre les éléments de deux ensembles, notamment entre deux grandeurs;
- connaissent les termes techniques, les notations et les symboles les plus importants en rapport avec les fonctions (en particulier: variable, expression fonctionnelle, tableau de valeurs, représentation graphique, $f: x \rightarrow f(x)$);
- reconnaissent des situations simples de proportionnalité directe et inverse;
- distinguent les fonctions affines ($x \rightarrow ax + b$) des autres.

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de trouver, pour des fonctions simples, l'image d'un nombre donné en s'aidant d'un tableau de valeurs ou d'une représentation graphique, ou en la calculant à partir de la forme algébrique, donnée par une équation (par ex. $y = 2x + 3$) et/ou par une expression fonctionnelle (par ex. $x \rightarrow 2x + 3$);
- d'effectuer des calculs relatifs à des situations simples de proportionnalité directe et inverse;
- de représenter graphiquement une ou plusieurs fonctions affines dans un système de coordonnées cartésiennes;
- de déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des graphes de deux fonctions affines.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser une calculatrice et un ordinateur (en particulier une feuille électronique de calcul) pour calculer des valeurs et représenter graphiquement des fonctions.

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des informations relatives à des relations de type fonctionnel, dans des textes, des tableaux de valeurs ou des représentations graphiques.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- de traduire des situations de la vie courante sous forme de relations de type fonctionnel et de les utiliser pour décrire et résoudre des problèmes.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier des affirmations sur des relations de proportionnalité au moyen de tableaux de valeurs, de représentations graphiques ou de calculs et de conduire des raisonnements argumentés élémentaires;
- de prendre des décisions cohérentes (par ex. pour un achat ou un contrat) en se fondant sur l'analyse de situations fonctionnelles.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations relatifs à des situations fonctionnelles (en particulier des équations linéaires simples) au moyen du calcul ou des méthodes algébrique ou graphique ainsi que d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé.

EXPLORER ET ESSAYER

- d'établir et de tester des conjectures relatives à des situations fonctionnelles observées dans la réalité et en mathématiques.
-

4.5 ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS

11^e ANNÉE SCOLAIRE

Les élèves

SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

- comprennent et utilisent les termes spécifiques liés aux statistiques et aux probabilités (en particulier: tableau de valeurs, diagramme, moyenne, fréquence, événement, probabilité d'un événement).

Les élèves sont capables

APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

- de construire un diagramme adapté, à partir d'un ensemble de données, de tableaux de valeurs ou de diagrammes existants, de calculer des fréquences absolues et relatives ainsi que la moyenne arithmétique;
- de déterminer la probabilité d'un événement à partir du dénombrement des cas favorables et des cas possibles, de manière expérimentale ou à l'aide d'un diagramme en arbre.

UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

- d'utiliser une calculatrice et une feuille électronique de calcul pour traiter des données d'une certaine ampleur;
- d'utiliser des instruments appropriés (par ex. rapporteur, papier millimétré, ordinateur) permettant de construire une représentation graphique (par ex. diagramme circulaire, diagramme en colonnes).

PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

- de prélever de façon pertinente, en particulier dans des médias, et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des données dans des textes, des tableaux ou des diagrammes;
- d'expliciter des démarches de résolution au moyen de tableaux, de listes de cas, de diagrammes en arbre ainsi que de mots et de calculs.

MATHÉMATISER ET MODÉLISER

- d'interpréter des problèmes de la vie courante selon leurs aspects statistiques et probabilistes afin de prendre des décisions appropriées;
- de déterminer, d'organiser et de traiter des données pertinentes, par ex. dans le cadre d'une petite enquête;
- de résoudre des problèmes combinatoires simples de la vie courante en recourant au dénombrement et au comptage systématiques ou au calcul.

ARGUMENTER ET JUSTIFIER

- de justifier des affirmations fondées sur des séries de données, sur des diagrammes ou se référant à la probabilité d'événements, ainsi que leurs propres affirmations, à l'aide de représentations et de calculs statistiques.

INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

- d'analyser de façon critique des déclarations et des décisions basées sur des probabilités et/ou des données statistiques;
- d'examiner si les représentations choisies par d'autres ou par eux-mêmes sont correctement utilisées et illustrent effectivement la situation.

EXPLORER ET ESSAYER

- **d'effectuer des expérimentations simples liées au hasard avec des dés, des pièces de monnaie ou des cartes à jouer, d'en dénombrer les cas possibles et de déterminer, au moyen d'essais, la probabilité d'un événement.**
-

5 PROGRESSION DES COMPÉTENCES FONDAMENTALES PAR ASPECT DE COMPÉTENCE

5.1 SAVOIR, RECONNAÎTRE ET DÉCRIRE

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	- connaissent les chiffres, leur valeur positionnelle ainsi que les mots-nombres jusqu'à 100 et comptent jusqu'à 100; - connaissent le nombre précédent et le suivant d'un nombre donné inférieur à 100; - reconnaissent de petites quantités d'objets (≤ 5) sans compter; - connaissent les complémentaires de 1 à 9 par rapport à 10; - connaissent les sommes jusqu'à $5 + 5$.	- comprennent et utilisent des termes arithmétiques (en particulier: addition, soustraction, multiplication, division, terme, facteur, somme, différence, produit, quotient, reste, diviseur, multiple) et des symboles ($=$, $\neq$, $<$, $\leq$, $>$, $\geq$, $+$, $-$, $\times$, $:$, $()$); - connaissent l'écriture décimale (système de position), lisent, écrivent et ordonnent des nombres naturels et décimaux; - connaissent les critères de divisibilité pour 2, 3, 5 et 10.	- comprennent et utilisent des termes algébriques ou arithmétiques (en particulier: expression littérale, équation, variable, inconnue, solution, estimation, arrondi, nombre premier, racine carrée); - connaissent et utilisent différentes représentations des nombres (écriture décimale, écriture fractionnaire, pourcentage, notation scientifique, puissance à base rationnelle et d'exposant naturel).
ESPACE	- comprennent le vocabulaire des positions relatives dans l'espace (en particulier: entre, sur, dessous, dessus, au-dessus, devant, derrière, à gauche de, à droite de) et par rapport aux directions (à gauche, à droite, tout droit, en avant, en arrière) et sont capables d'employer eux-mêmes ces expressions correctement; - reconnaissent et nomment des figures élémentaires simples (en particulier: rond, rectangle, carré, triangle).	- connaissent et utilisent des notions géométriques fondamentales (point, droite, segment, angle, parallèle, perpendiculaire, rayon, diamètre, périmètre, axe de symétrie, diagonale, triangle, rectangle, carré, cercle, surface, cube), des notations et des symboles géométriques adéquats pour indiquer des angles et des longueurs; - lisent et prélèvent de l'information sur des croquis et des dessins géométriques.	- connaissent et utilisent les principaux termes et concepts de la géométrie du plan et de l'espace; - reconnaissent des figures planes et des solides, notamment dans l'environnement quotidien, les décrivent avec un langage adéquat et les classent selon leurs propriétés; - connaissent des théorèmes fondamentaux de la géométrie du plan (en particulier: théorème de Pythagore, somme des angles d'un triangle).

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves		
GRANDEURS ET MESURES		• connaissent les termes spécifiques des principales grandeurs (longueur, aire, masse, temps, capacité), et leurs unités de mesure usuelles; • donnent des exemples concrets de ces grandeurs.	• connaissent les principaux préfixes (en particulier: méga, kilo, déci, centi, milli); • connaissent les grandeurs usuelles (longueur, aire, volume, capacité, masse, temps, vitesse), leurs principales unités de mesure et leurs symboles usuels officiels; • connaissent la structure du système métrique fondée sur les puissances de 10.
FONCTIONS		• reconnaissent un tableau de valeurs comme l'expression d'une correspondance; • reconnaissent une variation proportionnelle directe dans des contextes numérique ou graphique.	• reconnaissent une fonction comme une correspondance univoque entre les éléments de deux ensembles, notamment entre deux grandeurs; • connaissent les termes techniques, les notations et les symboles les plus importants en rapport avec les fonctions (en particulier: variable, expression fonctionnelle, tableau de valeurs, représentation graphique, $f: x \rightarrow f(x)$); • reconnaissent des situations simples de proportionnalité directe et inverse; • distinguent les fonctions affines ($x \rightarrow ax + b$) des autres.
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			• comprennent et utilisent les termes spécifiques liés aux statistiques et aux probabilités (en particulier: tableau de valeurs, diagramme, moyenne, fréquence, événement, probabilité d'un événement).

5.2 APPLIQUER DES PROCÉDURES ET UTILISER DES TECHNIQUES

NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE

ESPACE

4^e

8^e

11^e

Les élèves sont capables

- de placer des nombres (< 100) sur la droite numérique; - de dénombrer une quantité d'objets présentés de manière désordonnée (jusqu'à 20); - de compléter un nombre jusqu'à la dizaine suivante dans le champ des nombres jusqu'à 100; - d'effectuer des additions et des soustractions jusqu'à 100 sans échange dizaine-unités, en utilisant au besoin des décompositions additives, la commutativité ou l'associativité; - de lire et de compléter un tableau simple à double entrée (par ex. 2 colonnes et 3 lignes).	- de représenter des nombres naturels ou sous forme décimale sur la droite numérique; - d'effectuer – mentalement, par calcul réfléchi ou par écrit selon la complexité – des additions et soustractions avec des nombres naturels et des nombres sous forme décimale, ainsi que des multiplications et divisions avec des nombres naturels (au maximum cinq chiffres en tout); - d'utiliser des propriétés des opérations pour faciliter le calcul mental ou réfléchi; - d'arrondir et d'estimer le résultat de calculs dans le champ des nombres naturels.	- d'effectuer les quatre opérations de base – mentalement, par calcul réfléchi ou avec la calculatrice en fonction de leur complexité – avec des nombres exprimés sous forme décimale, fractionnaire ou de puissance (en particulier dans l'écriture scientifique); - d'estimer et d'arrondir des résultats; - d'utiliser les propriétés des opérations (en particulier la distributivité) pour transformer des expressions algébriques simples; - de résoudre des équations simples du premier degré à une inconnue.
- de reproduire ou de compléter une figure géométrique simple en utilisant un réseau; - de décomposer des figures complexes en figures simples et de les recomposer; - de compléter une suite de formes géométriques simples.	- de s'orienter dans l'espace en utilisant des descriptions et des plans simples; - de décomposer des polygones en figures simples (triangle, rectangle, carré) et de les recomposer pour permettre un calcul simplifié de l'aire; - d'esquisser et de construire des figures géométriques planes de base et des motifs géométriques (par ex. frises, parquets).	- de représenter des figures géométriques planes dans un système d'axes perpendiculaires et d'effectuer des constructions géométriques de base; - de représenter de diverses manières des solides (en particulier vues en perspective et développements); - de calculer des longueurs et des angles en utilisant des théorèmes fondamentaux de la géométrie du plan.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
GRANDEURS ET MESURES		• de calculer le périmètre de polygones et l'aire de rectangles de dimensions entières; • d'effectuer des calculs avec des grandeurs (monnaie, longueur, aire, masse, temps, capacité); • de comparer des grandeurs, de les mesurer et de les arrondir.	• d'estimer et de calculer des longueurs, des périmètres, des aires et des volumes; • d'effectuer des calculs avec des grandeurs (également composées, en particulier la vitesse) et de passer d'une unité de mesure à l'autre; • de calculer des distances en grandeur réelle à partir de cartes et de l'échelle utilisée.
FONCTIONS		• de prolonger des suites numériques simples et de compléter des tableaux de valeurs, ou d'effectuer des calculs simples de proportionnalité; • de compléter des représentations graphiques de fonctions simples.	• de trouver, pour des fonctions simples, l'image d'un nombre donné en s'aidant d'un tableau de valeurs ou d'une représentation graphique, ou en la calculant à partir de la forme algébrique, donnée par une équation (par ex. $y = 2x + 3$) et/ou par une expression fonctionnelle (par ex. $x \rightarrow 2x + 3$); • d'effectuer des calculs relatifs à des situations simples de proportionnalité directe et inverse; • de représenter graphiquement une ou plusieurs fonctions affines dans un système de coordonnées cartésiennes; • de déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des graphes de deux fonctions affines.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			• de construire un diagramme adapté, à partir d'un ensemble de données, de tableaux de valeurs ou de diagrammes existants, de calculer des fréquences absolues et relatives ainsi que la moyenne arithmétique; • de déterminer la probabilité d'un événement à partir du dénombrement des cas favorables et des cas possibles, de manière expérimentale ou à l'aide d'un diagramme en arbre.

5.3 UTILISER DES INSTRUMENTS ET DES OUTILS

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	- de lire et d'utiliser différentes représentations pour organiser des nombres (par ex. tableau des nombres jusqu'à 100); - d'utiliser des regroupements d'objets pour les dénombrer.	d'utiliser les fonctions et les touches les plus importantes d'une calculatrice (en particulier +, -, x, ÷, =).	- d'utiliser les fonctions importantes d'une calculatrice (en particulier +, -, x, ÷, =, x^2, $\sqrt{x}$, $1/x$, STO, RCL, (), y^x); - d'utiliser une feuille électronique de calcul pour représenter des séries de données et explorer des relations numériques; - d'utiliser des mémentos, des ouvrages de référence et l'Internet pour trouver une formule ou procédure appropriée à la résolution de problèmes numériques.
ESPACE	- d'utiliser un objet courant comme instrument pour comparer des longueurs entre elles; - d'utiliser un réseau pour repérer la position d'un objet sur un plan.	d'utiliser le compas, la règle et l'équerre soit pour déterminer si deux droites sont parallèles ou perpendiculaires entre elles, soit pour construire de telles droites.	- d'utiliser le compas, la règle, l'équerre et le rapporteur pour résoudre des problèmes de géométrie; - d'utiliser (si nécessaire avec de l'aide) un programme de géométrie dynamique pour représenter, explorer et résoudre des problèmes.
GRANDEURS ET MESURES		d'utiliser des instruments de mesure (règle, double-mètre, balance, montre, verre gradué) adaptés à une situation donnée.	- de choisir un instrument usuel (règle, double-mètre, rapporteur, balance, chronomètre, verre gradué) pour effectuer des mesures (longueur, angle, masse, temps, volume); - d'utiliser un mémento, une calculatrice ou une feuille électronique de calcul pour calculer des mesures et pour effectuer des conversions d'unités.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
FONCTIONS		d'utiliser la calculatrice pour établir un tableau de valeurs d'une fonction simple.	d'utiliser une calculatrice et un ordinateur (en particulier une feuille électronique de calcul) pour calculer des valeurs et représenter graphiquement des fonctions.
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			- d'utiliser une calculatrice et une feuille électronique de calcul pour traiter des données d'une certaine ampleur; - d'utiliser des instruments appropriés (par ex. rapporteur, papier millimétré, ordinateur) permettant de construire une représentation graphique (par ex. diagramme circulaire, diagramme en colonnes).

5.4 PRÉSENTER ET COMMUNIQUER

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	de décrire ou de présenter leurs propres solutions et leurs étapes de résolution pour être compris par leurs pairs.	- de présenter leurs calculs et arguments de façon compréhensible pour les autres; - de recourir à des phrases, des symboles arithmétiques, des tableaux et des croquis adéquats pour présenter leur démarche de résolution de problèmes arithmétiques (opérations de base).	- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des données numériques et algébriques adéquates dans des textes, croquis, plans, dessins, tableaux ou diagrammes; - d'expliciter des démarches de résolution au moyen de phrases, de symboles arithmétiques et algébriques, de tableaux et de croquis adéquats.
ESPACE	de décrire oralement des figures ou des frises ainsi que des irrégularités dans des frises.	- de communiquer des informations relatives à une situation géométrique au moyen d'un langage verbal, de croquis et de dessins; - de décrire, avec des termes appropriés, les positions et les déplacements d'objets (glisser, tourner, retourner) dans le plan et dans l'espace.	- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des informations géométriques adéquates dans des textes, croquis, plans, dessins, tableaux; - d'expliciter des démarches de résolution au moyen d'un langage verbal adéquat, de croquis, de dessins, de plans ou de modèles.
GRANDEURS ET MESURES		de présenter des calculs et des démarches de résolution, de manière correcte et compréhensible, en tenant compte des unités de mesures.	- de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres, des mesures adéquates dans des textes, croquis, plans, dessins, tableaux ou diagrammes; - d'expliciter des démarches de résolution au moyen d'un langage verbal, de calculs et d'unités de mesure appropriés.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
FONCTIONS		d'utiliser des phrases (sans terminologie technique) et des tableaux de valeurs adéquats pour présenter leur démarche de résolution de problèmes relatifs à des relations fonctionnelles simples (en particulier la proportionnalité).	de prélever de façon pertinente et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des informations relatives à des relations de type fonctionnel, dans des textes, des tableaux de valeurs ou des représentations graphiques.
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			- de prélever de façon pertinente, en particulier dans des médias, et de présenter de manière compréhensible et utilisable par d'autres des données dans des textes, des tableaux ou des diagrammes; - d'expliciter des démarches de résolution au moyen de tableaux, de listes de cas, de diagrammes en arbre ainsi que de mots et de calculs.

5.5 MATHÉMATISER ET MODÉLISER

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	de traduire un problème en une addition ou une soustraction, dans le champ des nombres jusqu'à 20 ou des dizaines jusqu'à 100.	de traduire des problèmes de la vie courante et des situations mathématiques en langage arithmétique (en particulier sous forme d'opérations de base) en vue de déterminer une solution.	de traduire des problèmes de la vie courante et des situations mathématiques en langage arithmétique ou algébrique (en particulier sous forme d'expressions mathématiques et d'équations) en vue de déterminer une solution.
ESPACE	de résoudre des problèmes qui nécessitent la reconnaissance de formes ou le recours à des transformations géométriques (par ex. poursuivre le dessin d'une frise).	de mettre en relation des objets réels ou des situations concrètes avec des représentations géométriques (en particulier plans et croquis).	de traduire des situations concrètes en langage géométrique (en particulier: points, droites, courbes, surfaces, volumes), en vue de prendre des décisions ou de déterminer une solution.
GRANDEURS ET MESURES		de traduire des problèmes de la vie courante en écriture mathématique pour déterminer une solution, en tenant compte des grandeurs et de leurs unités de mesure.	de traduire, en langage mathématique, des situations de la vie courante (par ex. aire d'une chambre, vitesse d'une automobile, consommation de carburant, etc.) en identifiant les grandeurs pertinentes et en choisissant les unités adaptées.
FONCTIONS		de constituer et d'utiliser des tableaux de valeurs et des représentations graphiques relatifs à des situations de proportionnalité pour décrire (sans terminologie technique) et pour résoudre des problèmes de la vie courante.	de traduire des situations de la vie courante sous forme de relations de type fonctionnel et de les utiliser pour décrire et résoudre des problèmes.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			• d'interpréter des problèmes de la vie courante selon leurs aspects statistiques et probabilistes afin de prendre des décisions appropriées; • de déterminer, d'organiser et de traiter des données pertinentes, par ex. dans le cadre d'une petite enquête; • de résoudre des problèmes combinatoires simples de la vie courante en recourant au dénombrement et au comptage systématiques ou au calcul.

5.6 ARGUMENTER ET JUSTIFIER

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	d'expliciter un résultat en se référant à un calcul ou à une relation ($<$, $>$, $=$).	de justifier leur démarche de résolution au moyen de calculs et d'explications.	de justifier des affirmations ou des démarches de résolution au moyen de calculs, d'explications et d'argumentations se basant sur des propriétés numériques, arithmétiques ou algébriques.
ESPACE	de justifier oralement pourquoi une figure ou une frise présente des irrégularités ou des différences par rapport à un modèle donné.	de justifier des affirmations en utilisant des propriétés géométriques connues (par ex. parallélisme, perpendicularité) de figures planes simples.	- de justifier l'exactitude de formules élémentaires (par ex. formule de calcul d'aire) et l'existence de relations entre des figures à partir de propriétés géométriques (par ex. conservation de l'aire); - de donner des arguments pour soutenir des conjectures géométriques simples.
GRANDEURS ET MESURES		de préciser et de justifier des affirmations qualitatives (par ex. grand/petit, long/court) à l'aide de grandeurs.	de justifier des affirmations en utilisant, de manière pertinente et en tenant compte des normes officielles, des grandeurs (simples ou composées), des mesures et des calculs avec des unités de mesure.
FONCTIONS		de justifier leur démarche de résolution relative à des situations fonctionnelles au moyen de tableaux de valeurs, de calculs et d'explications.	- de justifier des affirmations sur des relations de proportionnalité au moyen de tableaux de valeurs, de représentations graphiques ou de calculs et de conduire des raisonnements argumentés élémentaires; - de prendre des décisions cohérentes (par ex. pour un achat ou un contrat) en se fondant sur l'analyse de situations fonctionnelles.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			de justifier des affirmations fondées sur des séries de données, sur des diagrammes ou se référant à la probabilité d'événements, ainsi que leurs propres affirmations, à l'aide de représentations et de calculs statistiques.

5.7 INTERPRÉTER ET ANALYSER DES RÉSULTATS

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	- de vérifier, sur demande explicite, la solution trouvée à une tâche arithmétique; - de décider si un résultat donné peut représenter une solution acceptable.	d'accepter ou de refuser un résultat en recourant à une estimation de l'ordre de grandeur et/ou au calcul, ainsi qu'à la prise en compte des conditions du problème et/ou de la réalité.	- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations numériques au moyen du calcul et d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé; - d'examiner si une démarche de résolution peut être réutilisée pour résoudre un autre problème donné.
ESPACE	de décider si une figure ou une frise constitue une solution au problème posé.	de vérifier si un résultat satisfait à toutes les conditions d'un problème géométrique.	- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations au moyen de propriétés géométriques et d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé; - d'examiner si une démarche de résolution peut être réutilisée pour résoudre un autre problème géométrique donné.
GRANDEURS ET MESURES		d'accepter ou de refuser un résultat en recourant à une estimation de son ordre de grandeur, au calcul, à la conversion d'unités de mesure ou à la réalité.	- d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations au moyen de mesures, de calculs avec des unités de mesure et d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé; - d'estimer si les unités de mesure sont adaptées à la situation proposée et si l'ordre de grandeur d'un résultat fait sens.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
FONCTIONS		d'accepter ou de refuser le résultat d'un problème de proportionnalité en recourant au calcul ainsi qu'à la prise en compte des conditions du problème et/ou de la réalité.	d'examiner des résultats, des représentations et des affirmations relatifs à des situations fonctionnelles (en particulier des équations linéaires simples) au moyen du calcul ou des méthodes algébrique ou graphique ainsi que d'un contrôle de cohérence avec les conditions du problème posé.
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			- d'analyser de façon critique des déclarations et des décisions basées sur des probabilités et/ou des données statistiques; - d'examiner si les représentations choisies par d'autres ou par eux-mêmes sont correctement utilisées et illustrent effectivement la situation.

5.8 EXPLORER ET ESSAYER

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
NOMBRES, OPÉRATIONS ET ALGÈBRE	de procéder, face à un problème, à des essais en vue d'envisager différentes solutions possibles.	- de déterminer, au moyen d'essais systématiques numériques, quelques cas qui remplissent les conditions d'une situation donnée; - de tester la validité d'une affirmation au moyen d'exemples numériques donnés ou librement choisis.	- d'effectuer des essais numériques pertinents en variant systématiquement les nombres ou les calculs, dans le but de trouver une solution; - de tester une conjecture afin de trouver une procédure de résolution adéquate et généralisable.
ESPACE	de manipuler systématiquement des formes données pour constituer une figure ou une frise répondant à certains critères.	de déterminer, par essais, quelques cas particuliers de formes qui remplissent les conditions d'une situation donnée (par ex. pentominos, développement d'un dé, assemblage de formes) et de chercher à formuler une conjecture.	d'explorer des situations géométriques, de formuler des conjectures et de procéder à des essais systématiques pour les confirmer ou les invalider.
GRANDEURS ET MESURES		d'explorer et de rechercher des relations de grandeur (par ex. le volume de différents objets) ou entre différentes grandeurs (par ex. aire et périmètre) au moyen de mesures et d'expérimentations simples.	d'effectuer des mesures prospectives pour explorer une situation et déterminer des exemples, des propriétés et des relations.
FONCTIONS		de tester des conjectures relatives à des situations fonctionnelles (en particulier de proportionnalité) observées dans la réalité et en mathématiques.	d'établir et de tester des conjectures relatives à des situations fonctionnelles observées dans la réalité et en mathématiques.

	4 ^e	8 ^e	11 ^e
	Les élèves sont capables		
ANALYSE DE DONNÉES ET PROBABILITÉS			d'effectuer des expérimentations simples liées au hasard avec des dés, des pièces de monnaie ou des cartes à jouer, d'en dénombrer les cas possibles et de déterminer, au moyen d'essais, la probabilité d'un événement.