

Programme de mathématiques 4^e



Nombres et calculs

Opérations sur les nombres relatifs

Automatismes

- Manipulation de sommes et différences de nombre relatifs.
- Opposé d'un nombre, somme des opposés.
- Entretien des tables de multiplication.
- Multiplier et diviser par 10, 100, 1 000.
- Compléter des multiplications à trou : $5 \times \dots = 3$; faire le lien entre multiplication et division.
- Multiplication comme addition itérée : $3 + 3 + 3 + 3 = 4 \times 3$.

Objectifs d'apprentissage

Multiplier deux nombres relatifs : d'abord dans le cas où un seul des facteurs est négatif, puis, grâce à la distributivité, dans le cas où les deux facteurs sont négatifs.

Diviser deux nombres relatifs.

Savoir calculer un enchaînement d'opérations avec des nombres relatifs.

Utiliser le vocabulaire (somme, quotient, etc.) à partir d'un enchaînement d'opérations dans un programme de calcul et inversement.

Nombres rationnels

Automatismes

- Addition et soustraction de fractions de dénominateurs quelconques mais simples.
- Comparaison de fractions.
- Savoir qu'une fraction est aussi le quotient : $\frac{3}{7}$ (le nombre, qui, multiplié par 7 donne 3, donc savoir que $7 \times \frac{3}{7} = 3$).
- Savoir que prendre la fraction d'un nombre revient à multiplier la fraction par ce nombre.

Objectifs d'apprentissage

Simplifier une fraction.

Définir la notion de nombre rationnel : le quotient de deux nombres entiers relatifs.

Exprimer l'opposé d'un nombre rationnel.

Calculer le produit de nombres rationnels.

Calculer et représenter la fraction d'une fraction, d'un nombre, d'une quantité.

Définir l'inverse d'un nombre et connaître sa notation.

Déterminer l'inverse d'une fraction.

Diviser des fractions.

Calculer la valeur d'expressions comportant plusieurs opérations avec des fractions.

Résoudre des problèmes mobilisant les opérations sur les fractions : addition, soustraction, multiplication, division, inverse.

• Puissances

Automatismes

- Connaître et reconnaître les carrés parfaits des entiers de 0 à 12.
- Multiplier et diviser par 10, 100, 1 000 ; savoir compléter $1\,200 = 1,2 \times \dots$
- Puissances simples : $2^2 = 4$; $2^3 = 8$; $3^3 = 27$.
- $10^2 = 100$; $10^3 = 1\,000$.

Objectifs d'apprentissage

Définir les puissances d'exposant positif d'un nombre a .

Multiplier des puissances d'exposant entier naturel d'un même nombre entre elles.

Multiplier des puissances d'un même exposant entier naturel de deux nombres entre elles.

Résoudre des problèmes faisant intervenir des puissances.

• Racine carrée

Automatismes

- Donner les carrés des nombres entiers compris entre 0 et 12.

Objectifs d'apprentissage

Comprendre et connaître la définition de la racine carrée d'un nombre positif.

Encadrer la racine carrée d'un entier par deux nombres entiers consécutifs.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Découverte de l'existence de nombres irrationnels (lien entre l'aire d'un carré et la longueur d'un de ses côtés).
- $\sqrt{2}$ n'est pas décimal (démonstration par l'absurde en considérant le chiffre des unités).

• Calcul littéral et algèbre

Automatismes

- Donner la valeur d'expressions numériques simples.
- Résoudre des équations du type $ax = c$ et $x + b = c$, où a , b et c sont des nombres.
- Écrire $3 \times x$ sous la forme $3x$ et savoir que $3x$ c'est $3 \times x$.
- Connaître et utiliser : $1 \times x = x$; $x + x = 2x$; $x \times x = x^2$; $3x + 2x = 5x$; $3x \times 2x = 6x^2$.
- Donner le double, le triple, la moitié, le prédécesseur, le successeur, le carré d'un nombre.
- Tester si un nombre vérifie une égalité.

Objectifs d'apprentissage

Produire des formules et tester leur vraisemblance : aires de formes géométriques simples, nombres pairs/impairs, etc.

Connaître et utiliser la distributivité simple pour développer et factoriser une expression algébrique.

Utiliser le calcul algébrique pour produire des démonstrations.

Résoudre une équation du premier degré du type $ax + b = c$.

Mettre en équation un problème et le résoudre à l'aide d'une équation du premier degré du type $ax + b = cx + d$.

Formuler des conjectures à l'aide d'un algorithme ou d'un tableur pour résoudre de manière exacte ou approchée une équation.



Espace et géométrie

Transformations

Automatismes

- Construire le symétrique d'un point par demi-tour.

Repérage sur une droite et dans le plan

Automatismes

- Placer sur une droite graduée un point dont l'abscisse est un nombre relatif.
- Repérer un nombre relatif sur une droite graduée.
- Dans le plan muni d'un repère orthogonal :
 - lire les coordonnées d'un point donné ;
 - placer un point de coordonnées données.

Représentation de l'espace

Automatismes

- Reconnaître les solides : cube, pavé, cylindre, prisme droit.
- Connaître et utiliser les formules du volume d'un cube, d'un pavé, d'un prisme, d'un cylindre.
- Reconnaître la base d'un prisme donné en perspective cavalière.
- Savoir calculer l'aire des figures planes usuelles : triangle, rectangle, disque.

Objectifs d'apprentissage

Reconnaître des solides (pyramide, cône de révolution).

Construire et mettre en relation différentes représentations des solides (pavé droit, cube, cylindre de révolution, prisme droit, pyramides et cônes de révolution).

Connaître le volume de la pyramide et du cône de révolution.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Lien avec la pyramide du Louvre, les pyramides égyptiennes.

● Parallélogrammes et translations

Automatismes

- Dire si des figures planes sont images l'une de l'autre par une symétrie axiale (dont on identifie l'axe) ou par un demi-tour (dont on identifie le centre).
- Dans une configuration donnée, déterminer les images de figures, de droites, de segments, de points par une symétrie axiale ou un demi-tour.
- Reconnaître un parallélogramme à l'aide de sa définition ou d'une propriété caractéristique grâce aux codages.
- Reconnaître un parallélogramme particulier à partir de ses propriétés caractéristiques, notamment à partir des propriétés de ses diagonales.

Objectifs d'apprentissage

Comprendre l'effet d'une translation.

Faire le lien avec les parallélogrammes, les angles.

Connaître et utiliser les propriétés de conservations des translations.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Pavage d'Escher ou de l'Alhambra.

● Triangles

Automatismes

- Reconnaître des droites remarquables, y compris dans les triangles particuliers (médiatrices, médianes, hauteurs, bissectrices).

Objectifs d'apprentissage

Connaître les trois théorèmes relatifs à la droite des milieux dans un triangle.

Connaître le théorème de Pythagore, sa réciproque, sa contraposée.

Mener un travail de logique sur la réciproque et la contraposée.

Caractériser un triangle rectangle à l'aide de son cercle circonscrit, par son inscription dans un demi-cercle dont le diamètre est un côté du triangle.

Déterminer le centre du cercle circonscrit d'un triangle rectangle.

Construire des rectangles sans équerre.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Théorème de Varignon : l'élève étudie la démonstration historique d'Euclide basée sur les aires.
- Quelques repères historiques autour de Pythagore et son œuvre.



Organisation et gestion de données et probabilités

Statistiques

Automatismes

- Calculer une moyenne pour un très petit nombre de valeurs.
- Calculer un effectif manquant dans un tableau pour un petit nombre de valeurs.
- Calculer une fréquence simple.

Objectifs d'apprentissage

Calculer une moyenne pondérée dans le cas d'une série discrète de petits effectifs présentée sous forme de données brutes, d'un tableau ou d'un diagramme en barres.

Déterminer une médiane et l'interpréter dans le cas d'une série de petit effectif présentée sous forme de données brutes.

Calculer et interpréter l'étendue d'une série présentée sous forme de données brutes, d'un tableau, d'un diagramme en barres, d'un diagramme circulaire.

Comprendre l'évolution de la médiane et de la moyenne quand on ajoute une valeur extrême.

Résoudre des problèmes faisant intervenir les différents indicateurs.

Résoudre des problèmes de comparaison de séries statistiques.

Utiliser le tableur pour calculer une moyenne, une médiane et l'étendue d'une série statistique.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Le premier traité des *Essais d'arithmétique politique* de Willem Kerseboom (XVIII^e s.).

Probabilités

Objectifs d'apprentissage

Utiliser le vocabulaire et les notations ensemblistes pour décrire une expérience aléatoire dans des cas simples et définir la notion d'évènement.

Définir : complémentaire, réunion, intersection, ensemble vide (évènement impossible).

Calculer la probabilité d'un évènement et de l'évènement contraire.

Exemples simples d'expériences aléatoires à deux épreuves (par exemple, lancer de deux pièces, d'une pièce et d'un dé, de deux dés, etc.).

À partir de la répétition d'une expérience aléatoire, réalisée matériellement ou simulée, comparer des graphiques de distributions (fréquentielle et probabiliste).

Observer la fluctuation des fréquences pour un nombre de répétitions fixé de l'expérience aléatoire.



Proportionnalité, fonctions

Proportionnalité

Automatismes

- Déterminer a % de c quand a vaut 100, 50, 25, 10, 1.
- Compléter : 20 % de 120 = ... ; $30 = \frac{\dots}{100} \times 1\,000$.

Objectifs d'apprentissage

Utiliser des grandeurs quotients, avec ou sans unités.

Comparer deux nombres ou deux grandeurs à l'aide de leur rapport ou ratio.

Exprimer la proportionnalité entre deux suites de nombres par des égalités de rapports ou sous forme de ratio.

Déterminer une quatrième proportionnelle.

Calculer avec des pourcentages.

Rendre compte d'une augmentation ou une diminution exprimée en pourcentages au moyen d'un coefficient multiplicateur

Définir le coefficient multiplicateur.

Résoudre des problèmes de partage proportionnel.

Fonctions

Objectifs d'apprentissage

Savoir appliquer un programme de calcul à deux (plusieurs) étapes à un nombre simple puis à une variable.

Savoir retrouver le nombre de départ après avoir remonté un programme de calcul simple.

Produire une formule littérale représentant la dépendance d'une grandeur en fonction d'une autre.

Représenter l'expression d'une grandeur en fonction d'une autre par un graphique.

Comprendre la dépendance d'une grandeur en fonction d'une autre.



La pensée informatique

● La pensée informatique

La notion de variable informatique est progressivement introduite.

En classe de quatrième, les élèves commencent à écrire des programmes simples en autonomie et à comprendre et modifier des programmes fournis plus complexes.

Objectifs d'apprentissage

Représenter des conditions simples.

Écrire des instructions conditionnelles.

Manipuler une variable.

Écrire un programme simple donné pour réaliser un objectif ou résoudre un problème.

Modifier un programme donné pour changer son comportement.