

Cinquième

Nombres et calculs

Opérations

Automatismes

- Mobiliser les critères de divisibilité par 2, 5 et 10 vus en CM1 et CM2.
- Déterminer le quotient et le reste dans une division euclidienne, par exemple, savoir que $17 = 3 \times 5 + 2$.
- Utiliser les tables de multiplication pour factoriser des nombres entiers décomposables en produit de deux nombres différents de 1, par exemple, $21 = 3 \times 7$.
- Savoir calculer des produits en lien avec les tables : $0,6 \times 7$; $40 \times 0,3$.
- Multiplier et diviser par 10, 100, 1 000.
- Additionner et soustraire des décimaux, par exemple, $2,7 + 1,4$; $3,4 - 0,8$.

Objectifs d'apprentissage

Additionner, soustraire, multiplier et diviser pour résoudre des problèmes et contrôler la vraisemblance de son résultat.

Connaître le sens et les situations d'emploi de ces opérations.

Diviser par un nombre décimal.

Enchaîner des opérations.

Traduire un problème, une succession donnée d'opérations, un programme de calcul, en une seule expression, en faisant appel ou non à des parenthèses.

Nommer un calcul, distinguer sommes et produits, termes et facteurs.

Connaître et utiliser les priorités opératoires.

Connaître et utiliser la distributivité simple sur des exemples numériques.

Utiliser les notions de multiples et diviseurs.

Connaître les critères de divisibilité par 3 et par 9.

Mobiliser un algorithme dans le cadre du calcul numérique.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Notion de nombre premier et développements sur ce thème (existence d'un nombre infini de nombres premiers, crible d'Ératosthène, etc.).

Nombres relatifs

Automatismes

- Additionner, soustraire, multiplier des nombres décimaux à une ou deux décimales.
- Savoir que pour compléter une addition à trous, on utilise une soustraction : $2 + \dots = 7$ se complète en calculant $7 - 2$.

Objectifs d'apprentissage

Définir les nombres relatifs.

Définir l'opposé et la valeur absolue d'un nombre.

Définir la notion de nombre positif, strictement positif, négatif, strictement négatif.

Utiliser les nombres relatifs pour représenter des grandeurs observables qui peuvent prendre des valeurs inférieures à zéro (température, temps, altitude, etc.), en particulier dans le cadre de la résolution de problèmes.

Lire l'abscisse d'un nombre relatif sur une droite graduée et placer un nombre relatif d'abscisse donnée.

Comparer et ranger dans l'ordre croissant et décroissant des nombres décimaux relatifs.

Additionner deux nombres décimaux relatifs.

Additionner plusieurs nombres décimaux relatifs.

Soustraire deux nombres décimaux relatifs.

Connaître et justifier les situations dans lesquelles des parenthèses sont indispensables au sens des écritures.

Simplifier l'écriture de sommes comportant des parenthèses.

Enchaîner additions et soustractions de décimaux relatifs.

Résoudre des problèmes mobilisant addition et soustraction de nombres décimaux relatifs.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Premières apparitions des nombres négatifs avec Brahmagupta (800), dont l'existence était toujours niée au XVII^e siècle.

Nombres rationnels

Automatismes

- Entretenir la connaissance et l'utilisation des tables de multiplication.
- Entretenir l'écriture décimale des fractions simples comme $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{2}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{4}{4}$; $\frac{5}{10}$; $\frac{100}{100}$; $\frac{1}{1}$.
- Faire vivre la notion de nombre quotient en complétant des multiplications à trou : $3 \times \dots = 7$ puis $3 \times \frac{7}{3} = \dots$
- Lire l'abscisse d'un point sur une droite graduée en tiers, en quarts, en moitiés, en dixièmes.
- Reconnaître des fractions égales : $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$; $\frac{3}{7} = \frac{6}{14}$.
- Comparer deux fractions : $\frac{2}{7}$ et $\frac{3}{7}$; $\frac{8}{10}$ et $\frac{20}{25}$; $\frac{1}{4}$ et $\frac{2}{16}$; $\frac{3}{3}$ et $\frac{6}{2}$.
- Écrire une fraction sous la forme d'une somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1 : $\frac{17}{3} = 3 + \frac{2}{3}$.
- Addition et soustraction de fractions simples : $\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$; $1 - \frac{2}{3}$; $\frac{4}{5} - \frac{2}{10}$; $3 + \frac{2}{3}$; $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$.
- Prendre une fraction simple d'un nombre : le $\frac{1}{3}$ de 18 ; le $\frac{1}{2}$ de 12.
- Prendre 1 %, 10 % ou 50 % d'un nombre, en lien avec la proportionnalité.
- Écrire un même nombre sous de multiples formes, par exemple dire que $1,2 = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} = 1 + \frac{1}{5} = 120 \% = \frac{120}{100}$ etc.

Objectifs d'apprentissage

Comparer des fractions.

Additionner et soustraire des fractions de dénominateurs quelconques.

Résoudre des problèmes avec des additions et soustractions de fractions.

Puissances

Automatismes

- Entretenir les tables de multiplications.
- Connaître les unités d'aires et de volume.

Objectifs d'apprentissage

Découvrir la notion de puissance d'un nombre et sa notation dans le cas du carré et du cube.

Connaître les carrés des entiers de 0 à 12.

Connaître le cube de 10.

Savoir écrire un nombre sous la forme d'une puissance 2 ou 3.

Calculer la valeur numérique d'expressions contenant des puissances simples, additions, soustractions et produits.

Calculer la valeur d'une expression littérale contenant une puissance simple.

Calcul littéral et algébrique

Automatismes

- Identifier des régularités et poursuivre une suite de motifs évolutive.
- Trouver le nombre d'éléments pour une étape donnée dans une suite de motifs évolutive.
- Identifier la structure d'un motif évolutif en repérant une régularité.
- Nombre quotient.

Objectifs d'apprentissage

Produire des formules (double, triple, carré, successeur, prédécesseur, aire, périmètre, etc.).

Calculer la valeur d'une expression littérale par substitution.

Tester si une égalité entre expressions algébriques comportant une variable est vraie ou fausse.

Déterminer si une expression littérale est une somme ou un produit.

Exploiter les relations $k(a + b) = ka + kb$ ou $k(a - b) = ka - kb$ pour factoriser, ou développer une expression littérale.

Réduire une expression littérale de la forme $ax + b$, où a et b sont des nombres décimaux.

Démontrer une propriété générale par le calcul littéral.

Utiliser un contre-exemple pour démontrer qu'une assertion est fausse.

Formuler des conjectures en s'appuyant sur un langage algorithmique ou un tableur.

Donner à la lettre le statut d'inconnue.

Modifier des problèmes relevant des opérations à trous par des équations du type $ax = c$ ou $x + b = c$.

Résoudre des équations du type $ax = c$ ou $x + b = c$ par des méthodes arithmétiques s'appuyant sur les opérations inverses.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Lien avec Al Khwarizmi pour qui la résolution des problèmes fait appel à la « chose » qu'on cherche.
- Spécificité de la résolution des équations du type $x + b = c$ (« Al-jabr x ») et du type $ax = c$ (« Al-hatt x ») chez Al Khwarizmi.

Espace et géométrie

Repérage sur une droite et dans le plan

Automatismes

- Placer sur une demi-droite graduée un point dont l'abscisse est un nombre décimal.
- Repérer un nombre décimal sur une demi-droite graduée.

Objectifs d'apprentissage

Sur une droite graduée :

- lire l'abscisse d'un point donné ;
- placer un point d'abscisse donnée.

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 des vues (de dessus, dessous...) d'empilements de cubes.
- Dénumérer des cubes dans des empilements.
- Reconnaître un cube, un pavé représenté en perspective cavalière.
- Reconnaître un patron d'un cube.

Objectifs d'apprentissage

Construire et mettre en relation différentes représentations en perspectives cavalières des solides suivants : pavé droit, cube, cylindre de révolution, prisme droit.

Savoir mettre en relation une représentation en perspective cavalière et un patron d'un pavé, d'un prisme droit ou d'un cylindre de révolution.

Calculer le volume du cube, du pavé droit, du prisme droit.

Connaître et convertir des unités usuelles (volume et capacité).

Calculer l'aire du disque, le volume du cylindre de révolution.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Solides de Platon, formule d'Euler.
- Tableaux d'Escher pour jouer sur la perception de l'espace et des volumes.

Transformations

Automatismes

- Reconnaître et construire le symétrique d'une figure par symétrie axiale, dont l'axe est vertical, horizontal, ou en diagonale sur quadrillage.
- Construire le symétrique, par rapport à un axe, d'un point, d'une figure, sur feuille blanche.

Objectifs d'apprentissage

Définir le demi-tour, ou symétrie centrale.

Connaître les propriétés du demi-tour.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Rosaces et pavages dans l'art du Moyen Âge.
- Lien avec les formes vues dans la nature : flocon, alvéoles d'abeilles, fleurs.

Angles

Automatismes

- Reconnaître et citer sur une configuration géométrique des angles : angle plein, plat, nul, droit ; angles opposés par le sommet, adjacents, supplémentaires, aigus, obtus.
- Savoir qu'un angle droit mesure 90° , qu'un angle plat mesure 180° .
- Reconnaître une bissectrice.
- Connaître les mesures des angles de l'équerre dont dispose l'élève (30° 60° 90° ou 45° 45° 90°).

Objectifs d'apprentissage

Caractériser le parallélisme par les angles : angles alternes internes, angles correspondants.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Éléments d'Euclide (Livre I, proposition 27 ou 28).

Triangles

Automatismes

- Reconnaître un triangle isocèle, équilatéral ou rectangle à partir d'un schéma codé.
- Connaître la somme des angles d'un triangle, calculer le 3^e angle d'un triangle connaissant les mesures des deux autres.
- Connaître la notion de médiatrice, de cercle circonscrit.

Objectifs d'apprentissage

Connaître la somme des angles d'un triangle et savoir la démontrer.

Construire des triangles à partir de données partielles.

Connaître les propriétés des médiatrices et du cercle circonscrit dans le cas de triangles particuliers.

Calculer l'aire d'un triangle.

Définir et tracer les hauteurs dans un triangle.

Savoir que les hauteurs d'un triangle sont concourantes.

Définir et tracer les médianes dans un triangle.

Démontrer qu'une médiane partage un triangle en deux triangles d'aires égales.

Utiliser ces propriétés dans le cas de triangles particuliers.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Droite d'Euler, cercle des neuf points.
- En suivant un programme de construction donné, l'élève construit, à la règle et au compas, un pentagone régulier.
- Construction d'ogives en lien avec l'art gothique.
- Construction de rosaces trilobées, du triangle de Reuleaux.
- Différents instruments de mesure.

Parallélogrammes

Automatismes

- Reconnaître en justifiant un quadrilatère, un parallélogramme, un rectangle, un losange, un carré, un trapèze, un pentagone, un hexagone dans des figures complexes.
- Exploiter le codage d'une figure pour identifier des parallélogrammes particuliers.

Objectifs d'apprentissage

Définir le parallélogramme.

Construire des parallélogrammes.

Connaître les propriétés caractéristiques des côtés opposés et des diagonales.

Utiliser une propriété caractéristique sur les diagonales ou les côtés pour les construire ou donner la nature du quadrilatère.

Définir les parallélogrammes particuliers (rectangle, losange, carré).

Connaître les propriétés caractéristiques.

Savoir calculer l'aire d'un parallélogramme et de figures complexes.

Résoudre des problèmes faisant appel à des conversions d'unités de longueur et d'unités d'aires.

Organisation et gestion de données et probabilités

Statistiques

Objectifs d'apprentissage

Recueillir et organiser des données.

Calculer des effectifs et des fréquences (exprimés sous forme décimale, fractionnaire ou de pourcentage).

Lire et interpréter des informations présentées sous forme de tableaux, de diagrammes et de graphiques.

Représenter, sur papier ou à l'aide d'un tableur-grapheur, des données sous la forme d'un tableau, d'un diagramme (diagramme en barres, diagramme circulaire) ou d'un graphique cartésien.

Choisir une représentation adaptée à ce qu'il convient de mettre en avant.

Calculer et interpréter la moyenne simple d'une série de données.

Prolongements possibles : mises en perspective historiques et culturelles

- Étude des diagrammes de Florence Nightingale.

Probabilités

Automatismes

- Positionner sur une échelle de probabilité les événements du type :
 - événement impossible ;
 - événement certain ;
 - obtenir pile en lançant une pièce équilibrée ;
 - obtenir une valeur donnée en lançant un dé équilibré ;
 - obtenir une couleur d'une boule lors du tirage dans une urne ;
 - ne pas obtenir la bonne combinaison au loto ;
 - obtenir 10 fois de suite la valeur 1 en lançant un dé à six faces.
- Donner la probabilité sous diverses formes (fraction, décimale, pourcentage) pour les cinq premiers événements ci-dessus.
- Lier l'expression « une chance sur quatre » (par exemple) et la probabilité $\frac{1}{4}$.

Objectifs d'apprentissage

Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples.

Utiliser le vocabulaire des probabilités dans des contextes concrets : expérience aléatoire, issue, événement.

Atribuer des probabilités dans des cas simples (équiprobabilité).

Répéter matériellement une expérience aléatoire simple. Enregistrer les résultats observés dans un tableau d'effectifs et de fréquences.

Proportionnalité, fonctions

Proportionnalité

Automatismes

- Reconnaître si une situation donnée entre dans le cadre de la proportionnalité ou non.
- Dans des situations simples, mobiliser une procédure adaptée (propriété de linéarité pour la multiplication ou l'addition, retour à l'unité) pour résoudre un problème lié à la proportionnalité. Par exemple :
 - à partir d'une recette pour 4 personnes, on sait donner (ou verbaliser la procédure) les quantités lorsque l'on passe à 2, 8 ou 6 personnes ;
 - si l'on connaît le prix d'un kilogramme de tomates, on sait comment calculer le prix de 3 kg ou de 4,3 kg de tomates ;
 - lors de l'élection des délégués de la classe, 4 élèves se présentent. Chaque élève a voté pour un seul candidat. Voici les résultats :

Alexis	Chloé	Salma	Djibril	Total
6	12	3	3	24

Calculer le pourcentage de voix de chaque candidat.

Objectifs d'apprentissage

Utiliser des proportions, des pourcentages.

Calculer, appliquer des proportions, des pourcentages.

Identifier des situations de proportionnalité dans des contextes concrets (prix, recettes, distances, échelles).

Utiliser un coefficient de proportionnalité dans des contextes concrets (prix unitaire, vitesse moyenne, échelle, etc.).

Représenter une situation de proportionnalité par un tableau ou un graphique.

Reconnaître une situation de proportionnalité à partir d'un tableau ou d'un graphique.

Reconnaître graphiquement qu'un nuage de points est ou n'est pas associé à une situation de proportionnalité entre données discrètes.

Fonctions

Objectifs d'apprentissage

Introduire l'expression : « en fonction de » dans des contextes concrets ou mathématiques.

Produire un tableau de valeurs.

Lire et interpréter un tableau de valeurs.

Placer dans un repère orthogonal donné des points correspondant à un tableau de valeurs.

Lire et interpréter un graphique cartésien donné par une courbe ou un nuage de points.

Traduire la relation de dépendance entre deux grandeurs par un tableau de valeurs à partir d'une formule.

Produire une formule simple représentant la dépendance de deux grandeurs.

Caractériser graphiquement la proportionnalité.

La pensée informatique

Les notions aperçues au cycle 3 sont définies et manipulées avec précision. La notion de variable est vue uniquement à ce stade sous l'angle de la manipulation en lecture d'une donnée saisie.

Objectifs d'apprentissage

Manipuler des instructions simples et les séquencer.

Identifier les entrées et sorties d'un programme.

Représenter des formules sous la forme d'une expression informatique dans un langage de programmation par blocs.

Calculer la valeur de formules à l'aide d'une suite d'instruction dans un langage de programmation par blocs.

Prévoir la valeur d'une expression informatique avant son exécution.

Analyser un programme simple donné et modifier ses paramètres.

Effectuer une boucle inconditionnelle simple permettant de répéter une séquence linéaire d'instructions un nombre précis de fois.