

Cycle 3

Mathématiques

REPÈRES ANNUELS

de progression



POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

REPÈRES ANNUELS DE PROGRESSION

| NOMBRES ET CALCULS | | |
|---|--|---|
| Les nombres entiers | | |
| CM1 | CM2 | 6 ^e |
| Les élèves apprennent à utiliser et à représenter les grands nombres entiers jusqu'au million. Il s'agit d'abord de consolider les connaissances (écritures, représentations...). | Le répertoire est étendu jusqu'au milliard. | En période 1 , dans un premier temps, les principes de la numération décimale de position sur les entiers sont repris jusqu'au million, puis au milliard comme en CM, et mobilisés sur les situations les plus variées possibles, notamment en relation avec d'autres disciplines. |
| La valeur positionnelle des chiffres doit constamment être mise en lien avec des activités de groupements et d'échanges. | | |
| Fractions | | |
| Dès la période 1 les élèves utilisent d'abord les fractions simples (comme $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{2}$) dans le cadre de partage de grandeurs. Ils travaillent des fractions inférieures et des fractions supérieures à 1. Dès la période 2 , les fractions décimales sont régulièrement mobilisées : elles acquièrent le statut de nombre et sont positionnées sur une droite graduée. Les élèves comparent des fractions de même dénominateur. Ils ajoutent des fractions décimales de même dénominateur. Ils apprennent à écrire des fractions décimales sous forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction décimale inférieure à 1. | Dès la période 1 , dans la continuité du CM1, les élèves étendent le registre des fractions qu'ils manipulent (en particulier $\frac{1}{1000}$) ; ils apprennent à écrire des fractions sous forme de somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1. | En période 1 , sont réactivées les fractions comme opérateurs de partage vues en CM, puis les fractions décimales en relation avec les nombres décimaux (par exemple à partir de mesures de longueurs) ; les élèves ajoutent des fractions décimales de même dénominateur. En période 2 l'addition est étendue à des fractions de même dénominateur (inférieur ou égal à 5 et en privilégiant la vocalisation : deux cinquièmes plus un cinquième égale trois cinquièmes). En période 3 , les élèves apprennent que $\frac{a}{b}$ est le nombre qui, multiplié par b, donne a (définition du quotient de a par b). |

NOMBRES ET CALCULS (suite)

Nombres décimaux

Tout au long du cycle, les désignations orale et écrite des nombres décimaux basées sur les unités de numération contribuent à l'acquisition du sens des nombres décimaux (par exemple pour 3,12 : « trois unités et douze centièmes » ou « trois unités, un dixième et deux centièmes » ou « trois cent douze centièmes »).

À partir de la **période 2**, les élèves apprennent à utiliser les nombres décimaux ayant au plus deux décimales en veillant à mettre en relation fractions décimales et écritures à virgule

(ex : $3,12 = 3 + \frac{12}{100}$).

Dès la **période 1**, les élèves rencontrent et utilisent des nombres décimaux ayant une, deux ou trois décimales

Dès la **période 1**, dans le prolongement des acquis du CM, on travaille sur les décimaux jusqu'à trois décimales. La quatrième décimale sera introduite en **période 2** au travers des diverses activités.

Calcul

Tout au long du cycle, la pratique régulière du calcul conforte et consolide la mémorisation des tables de multiplication jusqu'à 9 dont la maîtrise est attendue en fin de cycle 2.

Calcul mental

Dans la continuité du travail conduit au cycle 2, les élèves mémorisent les quatre premiers multiples de 25 et de 50.

À partir de la **période 3**, ils apprennent à multiplier et à diviser par 10 des nombres décimaux ; ils apprennent à rechercher le complément au nombre entier supérieur.

Tout au long de l'année, ils stabilisent leur connaissance des propriétés des opérations (ex : $12 + 199 = 199 + 12$; $5 \times 21 = 21 \times 5$; $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45 \times 1$; $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$).

À partir de la **période 3**, ils apprennent les critères de divisibilité par 2, 5 et 10.

En **période 4 ou 5**, ils apprennent à multiplier par 1 000 un nombre décimal.

Dès le début de l'année, les élèves apprennent à diviser un nombre décimal (entier ou non) par 100.

En **période 3** les élèves apprennent à multiplier un nombre décimal (entier ou non) par 5 et par 50. Au plus tard en période 4, ils apprennent les critères de divisibilité par 3 et par 9.

Tout au long de l'année, ils étendent l'utilisation des principales propriétés des opérations à des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille ou leur nombre (exemples : $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$).

Dès la **période 1**, dans le prolongement des acquis du CM, on réactive la multiplication et la division par 10, 100, 1 000.

À partir de la **période 2**, les élèves apprennent à multiplier un nombre entier puis décimal par 0,1 et par 0,5 (différentes stratégies sont envisagées selon les situations).

Tout au long de l'année, ils stabilisent la connaissance des propriétés des opérations et les procédures déjà utilisées à l'école élémentaire, et utilisent la propriété de distributivité simple dans les deux sens (par exemple : $23 \times 12 = 23 \times 10 + 23 \times 2$ et $23 \times 7 + 23 \times 3 = 23 \times 10$).

NOMBRES ET CALCULS (suite)

Calcul (suite)

Calcul en ligne

Les connaissances et compétences mises en œuvre pour le calcul en ligne sont les mêmes que pour le calcul mental, le support de l'écrit permettant d'alléger la mémoire de travail et ainsi de traiter des calculs portant sur un registre numérique étendu.

Dans des calculs simples, confrontés à des problématiques de priorités opératoires, par exemple en relation avec l'utilisation de calculatrices, les élèves utilisent des parenthèses.

Calcul posé

Dès la **période 1**, les élèves renforcent leur maîtrise des algorithmes appris au cycle 2 (addition, soustraction et multiplication de deux nombres entiers).

En **période 2**, ils étendent aux nombres décimaux les algorithmes de l'addition et de la soustraction.

En **période 3** ils apprennent l'algorithme de la division euclidienne de deux nombres entiers.

Les élèves apprennent les algorithmes :

- de la multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier (dès la **période 1**, en relation avec le calcul de l'aire du rectangle) ;
- de la division de deux nombres entiers (quotient décimal ou non : par exemple, $10 : 4$ ou $10 : 3$), dès la **période 2** ;
- de la division d'un nombre décimal par un nombre entier dès la **période 3**.

Tout au long de l'année, au travers de situations variées, les élèves entretiennent leurs acquis de CM sur les algorithmes opératoires.

Au plus tard en **période 3**, ils apprennent l'algorithme de la multiplication de deux nombres décimaux.

NOMBRES ET CALCULS (suite)

La résolution de problèmes

Dès le début du cycle, les problèmes proposés relèvent des quatre opérations.

La progressivité sur la résolution de problèmes combine notamment :

- les nombres mis en jeu : entiers (tout au long du cycle) puis décimaux dès le CM1 sur des nombres très simples ;
- le nombre d'étapes que l'élève doit mettre en œuvre pour leur résolution ;
- les supports proposés pour la prise d'informations : texte, tableau, représentations graphiques.

La communication de la démarche prend différentes formes : langage naturel, schémas, opérations

Problèmes relevant de la proportionnalité

Le recours aux propriétés de linéarité (multiplicative et additive) est privilégié. Ces propriétés doivent être explicitées ; elles peuvent être institutionnalisées de façon non formelle à l'aide d'exemples verbalisés (« Si j'ai deux fois, trois fois... plus d'invités, il me faudra deux fois, trois fois... plus d'ingrédients » ; « Je dispose de briques de masses identiques. Si je connais la masse de 7 briques et celle de 3 briques alors je peux connaître la masse de 10 briques en faisant la somme des deux masses »). Dès la **période 1**, des situations de proportionnalité peuvent être proposées (recettes...). L'institutionnalisation des propriétés se fait progressivement à partir de la **période 2**.

Dès la **période 1**, le passage par l'unité vient enrichir la palette des procédures utilisées lorsque cela s'avère pertinent.

À partir de la **période 3**, le symbole % est introduit dans des cas simples, en lien avec les fractions d'une quantité (50 % pour la moitié ; 25 % pour le quart ; 75 % pour les trois quarts ; 10 % pour le dixième).

Tout au long de l'**année**, les procédures déjà étudiées en CM sont remobilisées et enrichies par l'utilisation explicite du coefficient de proportionnalité lorsque cela s'avère pertinent.

Dès la **période 2**, en relation avec le travail effectué en CM, les élèves appliquent un pourcentage simple (en relation avec les fractions simples de quantité : 10 %, 25 %, 50 %, 75 %).

Dès la **période 3**, ils apprennent à appliquer un pourcentage dans des registres variés.

GRANDEURS ET MESURES

L'étude d'une grandeur nécessite des activités ayant pour but de définir la grandeur (comparaison directe ou indirecte, ou recours à la mesure), d'explorer les unités du système international d'unités correspondant, de faire usage des instruments de mesure de cette grandeur, de calculer des mesures avec ou sans formule. Toutefois, selon la grandeur ou selon la fréquentation de celle-ci au cours du cycle précédent, les comparaisons directes ou indirectes de grandeurs (longueur, masse et durée) ne seront pas reprises systématiquement. Tout au long du cycle et en relation avec l'apprentissage des nombres décimaux, les élèves font le lien entre les unités de numération et les unités de mesure (par exemple : dixième → dm, dg, dL ; centième → cm, cg, cL, centimes d'euros)

Les longueurs

Les élèves comparent des périmètres sans avoir recours à la mesure, mesurent des périmètres par report d'unités et de fractions d'unités ou par report des longueurs des côtés sur un segment de droite avec le compas ; ils **calculent le périmètre** d'un polygone en ajoutant les longueurs de ses côtés (avec des entiers et fractions puis avec des décimaux à deux décimales).

Ils établissent les formules du périmètre du carré et du rectangle. Ils les utilisent tout en continuant à **calculer des périmètres** de polygones variés en ajoutant les longueurs de leurs côtés.

Selon l'avancement du thème « nombres et calcul », les élèves réinvestissent leurs acquis de CM pour **calculer des périmètres** simples ou complexes.

Ils apprennent la formule de la longueur d'un cercle et l'utilisent après consolidation du produit d'un entier par un décimal, dans un premier temps, puis du produit de deux décimaux.

Les durées

Tout au long de l'année, les élèves consolident la lecture de l'heure et l'utilisation des unités de mesure des durées et de leurs relations ; des conversions peuvent être nécessaires (siècle/années ; semaine/jours ; heure/minutes ; minute/secondes).

Ils les réinvestissent dans **la résolution de problèmes** de deux types : **calcul d'une durée** connaissant deux instants et **calcul d'un instant** connaissant un instant et une durée.

Tout au long de l'année, les élèves poursuivent le travail d'appropriation des relations entre les unités de mesure des durées.

Des conversions nécessitant l'interprétation d'un reste peuvent être demandées (transformer des heures en jours, avec un reste en heures ou des secondes en minutes, avec un reste en secondes).

Selon les situations, les élèves utilisent leurs acquis de CM sur les durées.

Des conversions nécessitant deux étapes de traitement peuvent être demandées (**transformer** des heures en semaines, jours et heures ; transformer des secondes en heures, minutes et secondes).

GRANDEURS ET MESURES (suite)

Les aires

Les élèves comparent des surfaces selon leur aire par estimation visuelle, par superposition ou découpage et recollement. Ils estiment des aires, ou les déterminent, en faisant appel à une aire de référence.
Le lien est fait chaque fois que possible avec le travail sur les fractions.

L'utilisation d'une unité de référence est systématique. Cette unité peut être une maille d'un réseau quadrillé adapté, le cm^2 , le dm^2 ou le m^2 .

Les élèves apprennent à **utiliser les formules** d'aire du carré, du rectangle et du triangle rectangle.

En relation avec le travail sur la quatrième décimale, les élèves utilisent les multiples et sous-multiples du m^2 et les relations qui les lient. Ils utilisent la formule pour calculer l'aire d'un triangle quelconque lorsque les données sont exprimées avec des nombres entiers.
Après avoir consolidé le produit de décimaux, ils utilisent les formules pour **calculer l'aire** d'un triangle quelconque et celle d'un disque.

Les contenances et les volumes

Les élèves comparent des contenances sans les mesurer, puis en les mesurant. Ils découvrent et apprennent qu'un litre est la contenance d'un cube de 10 cm d'arête. Ils font des **analogies avec les autres unités** de mesure à l'appui des préfixes.

Ils poursuivent ce travail en utilisant de nouvelles unités de contenance : dL, cL et mL

Ils relient les unités de volume et de contenance ($1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$; $1\ 000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$). Ils utilisent les unités de volume : cm^3 , dm^3 , m^3 et leurs relations.

Ils **calculent le volume** d'un cube ou d'un pavé droit en utilisant une formule.

Les angles

Dès le CM1, les élèves apprennent à repérer les angles d'une figure plane, puis à comparer ces angles par superposition (utilisation du papier calque) ou en utilisant un gabarit.
Ils estiment, puis vérifient en utilisant l'équerre, qu'un angle est droit, aigu ou obtus.

Avant d'utiliser le rapporteur, les élèves poursuivent le travail entrepris au CM en attribuant des mesures en degrés à des multiples ou sous-multiples de l'angle droit de mesure 90° (par exemple, on pourra considérer que la diagonale d'un carré partage l'angle droit en deux angles égaux de 45°).

Les élèves apprennent à utiliser un rapporteur pour mesurer un angle en degrés ou construire un angle de mesure donnée en degrés.

Proportionnalité

Les élèves commencent à **identifier et à résoudre des problèmes de proportionnalité** portant sur des grandeurs.

Des situations très simples impliquant des **échelles** et des **vitesse constantes** peuvent être rencontrées.

Sur des situations très simples en relation avec l'utilisation d'un rapporteur, les élèves construisent des **représentations de données** sous la forme de diagrammes circulaires ou semi-circulaires.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller avec certains élèves ou toute la classe au-delà des repères de progression identifiés pour chaque niveau.

Les apprentissages spatiaux

Dans la continuité du cycle 2 et tout au long du cycle, les apprentissages spatiaux, en une, deux ou trois dimensions, se réalisent à partir de problèmes de repérage de déplacement d'objets, d'élaboration de représentation dans des espaces réels, matérialisés (plans, cartes...) ou numériques.

Initiation à la programmation

Au CM1 puis au CM2, les élèves apprennent à programmer le déplacement d'un personnage sur un écran.

Ils commencent par compléter de tels programmes, puis ils apprennent à corriger un programme erroné. Enfin, ils créent eux-mêmes des programmes permettant d'obtenir des déplacements d'objets ou de personnages.

Les instructions correspondent à des déplacements absolus (liés à l'environnement : « aller vers l'ouest », « aller vers la fenêtre ») ou relatifs (liés au personnage : « tourner d'un quart de tour à gauche »).

La construction de figures géométriques de simples à plus complexes, permet d'amener les élèves vers la répétition d'instructions.

Ils peuvent commencer à programmer, seuls ou en équipe, des saynètes impliquant un ou plusieurs personnages interagissant ou se déplaçant simultanément ou successivement.

Les apprentissages géométriques

Les élèves tracent avec l'équerre la droite perpendiculaire à une droite donnée en un point donné de cette droite.

Ils tracent un carré ou un rectangle de dimensions données.

Ils tracent un cercle de centre et de rayon donnés, un triangle rectangle de dimensions données.

Ils apprennent à reconnaître et à nommer une boule, un cylindre, un cône, un cube, un pavé droit, un prisme droit, une pyramide.

Ils apprennent à construire un patron d'un cube de dimension donnée.

Les élèves apprennent à reconnaître et nommer un triangle isocèle, un triangle équilatéral, un losange, ainsi qu'à les décrire à partir des propriétés de leurs côtés.

Ils tracent avec l'équerre la droite perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné qui peut être extérieur à la droite.

Ils tracent la droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné.

Ils apprennent à construire, pour un cube de dimension donnée, des patrons différents.

Ils apprennent à reconnaître, parmi un ensemble de patrons et de faux patrons donnés, ceux qui correspondent à un solide donné : cube, pavé droit, pyramide.

Les élèves sont confrontés à la nécessité de représenter une figure à main levée avant d'en faire un tracé instrumenté. C'est l'occasion d'instaurer le codage de la figure à main levée (au fur et à mesure, égalités de longueurs, perpendicularité, égalité d'angles).

Les figures étudiées sont de plus en plus complexes et les élèves les construisent à partir d'un programme de construction. Ils utilisent selon les cas les figures à main levée, les constructions aux instruments et l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique.

Ils définissent et différencient le cercle et le disque.

Ils réalisent des patrons de pavés droits. Ils travaillent sur des assemblages de solides simples.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE (suite)

Le raisonnement

La dimension perceptive, l'usage des instruments et les propriétés élémentaires des figures sont articulés tout au long du cycle.

Le raisonnement peut prendre appui sur différents types de codage :

- signe ajouté aux traits constituant la figure (signe de l'angle droit, mesure, coloriage...);
- qualité particulière du trait lui-même (couleur, épaisseur, pointillés, trait à main levée...);
- élément de la figure qui traduit une propriété implicite (appartenance ou non appartenance, égalité...);
- nature du support de la figure (quadrillage, papier à réseau pointé, papier millimétré).

Un vocabulaire spécifique est employé dès le début du cycle pour désigner des objets, des relations et des propriétés.

On amène progressivement les élèves à dépasser la dimension perceptive et instrumentée des propriétés des figures planes pour tendre vers le **raisonnement hypothético-déductif**.

Il s'agit de conduire sans formalisme des **raisonnements simples utilisant les propriétés** des figures usuelles ou de la symétrie axiale.



Tout le long de l'année se poursuit le travail entrepris au CM2 visant à faire évoluer la perception qu'ont les élèves des activités géométriques (**passer de l'observation et du mesurage au codage et au raisonnement**)



On s'appuie sur l'utilisation des codages.

Les élèves utilisent les propriétés relatives aux droites parallèles ou perpendiculaires pour valider la méthode de construction d'une parallèle à la règle et à l'équerre, et établir des relations de perpendicularité ou de parallélisme entre deux droites.

Ils complètent leurs acquis sur les propriétés des côtés des figures par celles sur les diagonales et les angles.

Dès que l'étude de la symétrie est suffisamment avancée, ils **utilisent les propriétés** de conservation de longueur, d'angle, d'aire et de parallélisme pour **justifier une procédure** de la construction de la figure symétrique ou pour répondre à des **problèmes de longueur**, d'angle, d'aire ou de parallélisme sans recours à une vérification instrumentée.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE (suite)

Le vocabulaire et les notations

Tout au long du cycle, les notations (AB) , $[AB]$, AB , sont toujours précédées du nom de l'objet qu'elles désignent : droite (AB) , demi-droite $[AB]$, segment AB . Les élèves apprennent à utiliser le symbole d'appartenance (\in) d'un point à une droite, une demi-droite ou un segment.

Le vocabulaire et les notations nouvelles $(\in, [AB], (AB), \widehat{AOB})$ sont introduits au fur et à mesure de leur utilité, et non au départ d'un apprentissage.

Le vocabulaire utilisé est le même qu'en fin de cycle 2 : côté, sommet, angle, angle droit, face, arête, milieu, droite, segment.
Les élèves commencent à rencontrer la notation « segment $[AB]$ » pour désigner le segment d'extrémités A et B mais cette notation n'est pas exigible ; pour les droites, on parle de la droite « qui passe par les points A et B », ou de « la droite d ».

Les élèves commencent à rencontrer la notation « droite (AB) », et nomment les angles par leur sommet : par exemple, « l'angle \hat{A} ».

Les élèves utilisent la notation AB pour désigner la longueur d'un segment qu'ils différencient de la notation du segment $[AB]$.
Dès que l'on utilise les objets concernés, les élèves utilisent aussi la notation « angle \widehat{ABC} », ainsi que la notation courante pour les demi-droites.
Les élèves apprennent à **rédigier un programme de construction** en utilisant le vocabulaire et les notations appropriés pour des figures simples au départ puis pour des figures plus complexes au fil des périodes suivantes.

Les instruments

Tout au long de l'année, les élèves utilisent la règle graduée ou non graduée ainsi que des bandes de papier à bord droit pour reporter des longueurs.

Ils utilisent l'équerre pour repérer ou construire un angle droit.

Ils utilisent aussi d'autres gabarits d'angle ainsi que du papier calque.

Ils utilisent le compas pour tracer un cercle, connaissant son centre et un point du cercle ou son centre et la longueur d'un rayon, ou bien pour reporter une longueur.

Le travail sur les angles se poursuit, notamment sur des fractions simples de l'angle droit (ex : un « demi angle droit », « un tiers d'angle droit », « l'angle plat comme la somme de deux angles droits »).

Les élèves doivent comprendre que la mesure d'un angle (« l'ouverture » formée par les deux demi-droites) ne change pas lorsque l'on prolonge ces demi-droites.

Les élèves se servent des instruments (règle, équerre, compas) pour reproduire des figures simples, notamment un triangle de dimensions données. Cette utilisation est souvent combinée à des tracés préalables codés à main levée.

Ils utilisent le rapporteur pour mesurer et construire des angles.

Dès que le cercle a été défini, puis que la propriété caractéristique de la médiatrice d'un segment est connue, les élèves peuvent **enrichir leurs procédures de construction** à la règle et au compas.

ESPACE ET GÉOMÉTRIE (suite)

La symétrie axiale

Reconnaître si une figure présente un axe de symétrie : on conjecture visuellement l'axe à trouver et on valide cette conjecture en utilisant du papier calque, des découpages, des pliages.

Compléter une figure pour qu'elle devienne symétrique par rapport à un axe donné.

- Symétrie axiale.
- Figure symétrique, axe de symétrie d'une figure, figures symétriques par rapport à un axe.
- Propriétés conservées par symétrie axiale.

Les élèves reconnaissent qu'une figure admet un (ou plusieurs) axe de symétrie, visuellement et/ou par pliage ou en utilisant du papier calque. Ils complètent une figure par symétrie ou construisent le symétrique d'une figure donnée par rapport à un axe donné, par pliage et piquage ou en utilisant du papier calque.

Ils observent que deux points sont symétriques par rapport à une droite donnée lorsque le segment qui les joint coupe cette droite perpendiculairement en son milieu.

Ils construisent, à l'équerre et à la règle graduée, le symétrique d'un point, d'un segment, d'une figure par rapport à une droite.

Les élèves consolident leurs acquis du CM sur la symétrie axiale et font émerger l'image mentale de la médiatrice d'une part et certaines conservations par symétrie d'autre part.

Ils donnent du sens aux procédures utilisées en CM2 pour la construction de symétriques à la règle et à l'équerre.

À cette occasion :

- la médiatrice d'un segment est définie et les élèves apprennent à la construire à la règle et à l'équerre ;
- ils étudient les propriétés de conservation de la symétrie axiale.

En lien avec les propriétés de la symétrie axiale, ils connaissent la propriété caractéristique de la médiatrice d'un segment et l'utilisent à la fois pour tracer à la règle non graduée et au compas :

- la médiatrice d'un segment donné ;
- la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée.

La proportionnalité

Les élèves agrandissent ou réduisent une figure dans un rapport simple donné (par exemple

$$\times \frac{1}{2}, \times 2, \times 3).$$

Les élèves agrandissent ou réduisent une figure dans un rapport plus complexe qu'au CM2 (par exemple $\frac{3}{2}$ ou $\frac{3}{4}$) ; ils reproduisent une figure à une échelle donnée et complètent un agrandissement ou une réduction d'une figure donnée à partir de la connaissance d'une des mesures agrandie ou réduite.

ATTENDUS DE FIN D'ANNÉE

NOMBRES ET CALCULS

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé Indication générale

Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

Les nombres entiers

- L'élève utilise et représente les grands nombres entiers :
 - il connaît les unités de la numération décimale pour les nombres entiers (unités simples, dizaines, centaines, milliers, millions, milliards) et les relations qui les lient ;
 - il comprend et applique les règles de la numération décimale de position aux grands nombres entiers (jusqu'à 12 chiffres).
- Il compare, range, encadre des grands nombres entiers, les repère et les place sur une demi-droite graduée adaptée.

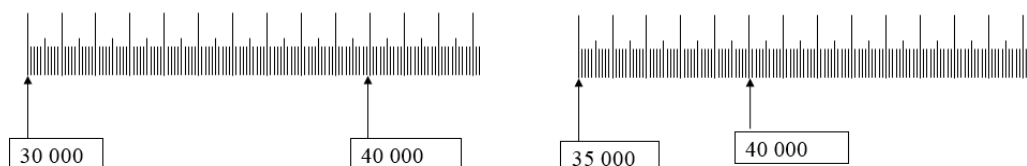
Exemples de réussite

Les nombres entiers

- ♦ Il lit et écrit sous la dictée des nombres dont l'écriture chiffrée comporte ou non des zéros, comme 428 348, 420 048 ou 980 000.
- ♦ Il associe un nombre à différentes représentations. Par exemple il doit retrouver plusieurs décompositions qui font effectivement 47 475, comme :
 - $10\ 000 \times 4 + 1\ 000 \times 7 + 100 \times 4 + 10 \times 7 + 1 \times 5$
 - 47 milliers + 47 dizaines + 5 unités
 - $47\ 000 + 400 + 60 + 15$
 - 4 700 dizaines + 475
- ♦ Parmi différents nombres écrits, il associe un nombre entendu à l'oral à son écriture chiffrée. Par exemple : quatre mille cent vingt-huit : 4 000 128 - 4 128 - 41 208 - 4 182 - 4 100 028 - 410 028
- ♦ Il ordonne des nombres. Par exemple, 310 000, 300 900, 9 998, 301 000 et 204 799 à placer dans :

| | | | | | | | |
|--|--------|--|---------|--|--|--|---------|
| | 10 336 | | 205 456 | | | | 908 775 |
|--|--------|--|---------|--|--|--|---------|

 - Quel est le plus petit nombre de 4 chiffres, 5 chiffres... ?
 - Quel est le plus grand nombre de 4 chiffres, 5 chiffres... ?
- ♦ Il propose différents encadrements d'un même nombre (au milliard, au million, à la centaine de milliers, à la dizaine de milliers, au millier, à la centaine, à la dizaine). Par exemple : $600\ 000 < 618\ 209 < 700\ 000$ ou : $610\ 000 < 618\ 209 < 620\ 000 \dots$
- ♦ Il place des nombres sur différentes droites graduées (par exemple 36 500, 42 000).



Ce que sait faire l'élève

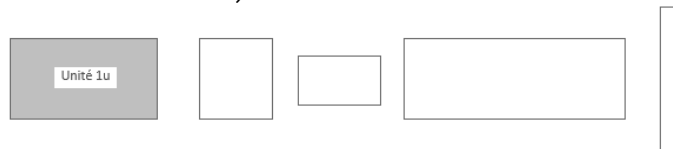
Fractions

- L'élève utilise les fractions simples (comme $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{2}$) dans le cadre de partage de grandeurs ou de mesures de grandeurs, et des fractions décimales ($\frac{1}{10}, \frac{1}{100}$) ; il fait le lien entre les formulations en langage courant et leur écriture mathématique (par exemple faire le lien entre « la moitié de » et $\frac{1}{2}$ dans l'expression « une demi-heure »).
- L'élève manipule des fractions jusqu'à $\frac{1}{1000}$.
- L'élève donne progressivement aux fractions le statut de nombre.
- Il connaît diverses désignations des fractions : orales, écrites et des décompositions additives et multiplicatives (ex : quatre tiers ; $\frac{4}{3}$; $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$; $1 + \frac{1}{3}$; $4 \times \frac{1}{3}$).
- Il les positionne sur une droite graduée.
- Il les encadre entre deux entiers consécutifs.
- Il écrit une fraction décimale sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.
- Il compare deux fractions de même dénominateur.
- Il ajoute des fractions décimales de même dénominateur.

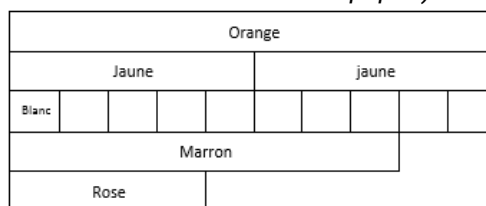
Exemples de réussite

Fractions

- ♦ Il partage des figures ou des bandes de papier en $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}$.
- ♦ Une unité d'aire étant donnée, il écrit sous forme de fraction des aires de surfaces données (supérieures ou inférieures à l'unité)

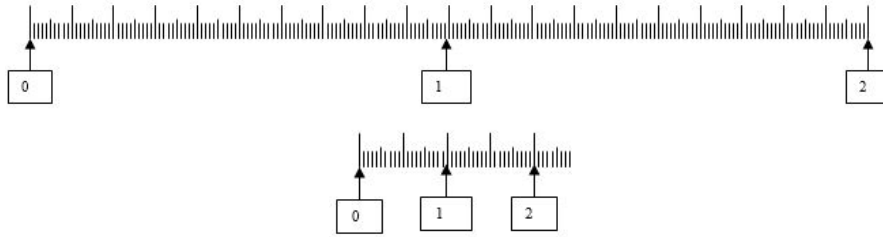


- ♦ Il écrit les nombres suivants sous forme de fractions décimales : 0,1 ; 0,01 ; 0,11 ; 1,2 ; 12,1 ; 34,54 ; 7,845...
- Quelle est la moitié de la moitié ? Quel est le double de la moitié ?
- Quel est le dixième d'une centaine ? Quel est le centième d'une dizaine ?
- $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$ peuvent-ils s'écrire sous forme de fractions décimales ?
- La réglette orange vaut deux unités. Quelle est la longueur des réglettes jaunes, blanches, marron et roses. (réglettes cuisenaire ou bandes de papier)



La réglette marron vaut « une unité plus trois cinquièmes de l'unité » ou encore « huit cinquièmes de l'unité » ou « deux unités moins deux cinquièmes de l'unité ».

- Place $\frac{8}{5}$ puis $\frac{12}{10}$ sur les deux droites graduées ci-dessous :



- Encadre $\frac{3}{2}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{7}{2}$; $\frac{2}{7}$; $\frac{3}{10}$; $\frac{34}{10}$; $\frac{2}{100}$; $\frac{101}{2}$ entre deux entiers consécutifs.
- Trouve des fractions pouvant se situer entre 0 et 1 ; entre 4 et 5.
- Pour chaque fraction suivante : $\frac{27}{5}$, $\frac{33}{9}$, $\frac{52}{10}$, $\frac{37}{4}$, $\frac{175}{10}$,
 - indique le nombre d'unités du nombre décimal qu'elle représente ;
 - décompose-la en somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.
- Compare $\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{3}$; $\frac{11}{12}$ et $\frac{13}{12}$.
- Calcule $\frac{3}{10} + \frac{4}{10}$; $\frac{26}{100} + \frac{24}{100}$; $\frac{1}{10} + \frac{3}{10} + \frac{6}{10}$.

Ce que sait faire l'élève

Nombres décimaux

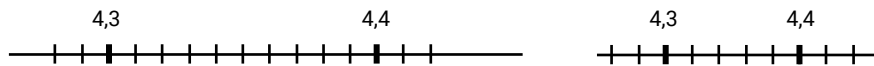
- L'élève utilise les nombres décimaux.
- Il connaît les unités de la numération décimale (unités simples, dixièmes, centièmes) et les relations qui les lient.
- Il comprend et applique aux nombres décimaux les règles de la numération décimale de position (valeurs des chiffres en fonction de leur rang).
- Il connaît et utilise diverses désignations orales et écrites d'un nombre décimal (fractions décimales, écritures à virgule, décompositions additives et multiplicatives).
- Il utilise les nombres décimaux pour rendre compte de mesures de grandeurs. Il connaît le lien entre les unités de numération et les unités de mesure (par exemple : dixième → dm , dg, dL ; centième → cm, cg, cL, centimes d'euro).
- Il repère et place un nombre décimal sur une demi-droite graduée adaptée.
- Il compare, range des nombres décimaux.
- Il encadre un nombre décimal par deux nombres entiers.

Exemples de réussite

Nombres décimaux

- ♦ Il lit et écrit des nombres sous la dictée : des nombres de type 42,348 ; des nombres avec des zéros de type 40,048.
- ♦ Il place des nombres sur une bande numérique.
- ♦ Il range des nombres par ordre croissant ou décroissant.
- Que signifie le zéro dans 0,45 ? 3,04 ? 3,40 ?
- Qu'est-ce que dix dixièmes ? dix centièmes ?
- Trouve le plus petit nombre décimal avec des centièmes.

- « Quand on compare deux nombres, le nombre qui comporte le plus de chiffres est toujours le plus grand. » Vrai ou faux ? Explicite et donne des exemples. (13,442 est plus petit que 14,1 ou 1344.)
- Trouve différentes écritures de 42,48.
- Dans 42,48, quel est le chiffre des dizaines, des dixièmes ? Quel est le nombre de dizaines, de dixièmes ?
- ♦ Il produit des suites écrites ou orales de 0,1 en 0,1 ou de 0,01 en 0,01.
- ♦ Il associe un nombre à différentes représentations ; exemple de « quarante-deux virgule quarante-huit » où les élèves pourront proposer :
 $\frac{4\ 248}{100}$; 42,48 ; 42 + 0,4 + 0,08 ; 42 + $\frac{48}{100}$; 40 + 2 + $\frac{4}{10}$ + $\frac{8}{100}$;
 4 dizaines + 2 unités + 4 dixièmes + 8 centièmes...
- ♦ Il compare différentes écritures d'une mesure de grandeur en trouvant l'intrus parmi les mesures suivantes : 235 cm ; 23,5 dm ; 2 m 35 mm ; 20 dm 35 cm ; 2,35 m.
- ♦ Il réalise des conversions : 6 m 65 cm = ... m ; 18 mm = ... m ou exprime des mesures de longueurs avec des nombres décimaux : 456 cm ; 23 mm ; 70 cm ; 5 m 6 cm.
- ♦ Il repère et place un nombre décimal sur une demi-droite graduée adaptée.
- ♦ Il positionne un même nombre sur deux droites graduées avec des niveaux de précision différents ; exemple : placer 4,31 sur les deux droites graduées suivantes.



La deuxième situation impose à l'élève de déterminer la valeur d'un intervalle.

- Compare dans chaque cas les deux nombres : 0,988 ... 1,1 ; 123,9 ... 12,992 ; 23,600 ... 23,6
- Range en ordre croissant : 6,405 ; 64,05 ; 0,872 ; 6 ; 0,31 ; 6,4
- Encadre chaque nombre par deux nombres entiers consécutifs :
 ... < 3,5 < ... ; ... < 102,005 < ... ; ... < 0,998 < ...

Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

Calcul mental et calcul en ligne

- L'élève mémorise les premiers multiples de 25 et de 50.
- Il multiplie et divise par 10 des nombres décimaux.
- Il recherche le complément au nombre entier supérieur. Il stabilise sa connaissance des propriétés des opérations (ex : 12 + 199 = 199 + 12 ; 45 × 21 = 45 × 20 + 45 ; 6 × 18 = 6 × 20 - 6 × 2)
- Il connaît les critères de divisibilité par 2, 5 et 10.
- Il vérifie la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant un ordre de grandeur.

Calcul posé

- Les élèves apprennent les algorithmes :
 - de l'addition, de la soustraction de deux nombres décimaux ;
 - de la division euclidienne de deux nombres entiers (ex : dans la division euclidienne de 125 par 4, le quotient est 31 et le reste est 1).

Exemples de réussite

La typologie de situations proposées est exploitable tant avec les nombres entiers qu'avec les nombres décimaux.

- ♦ Il produit des suites de nombres de type 25 - 50 - 75 - ... - ... ; 50 - 100 - 150 - ... - ...
Il écrit tous les multiples de 25 compris entre 0 et 300. Il complète des tableaux de multiples.
- ♦ Il calcule des produits ou des divisions de type 56×10 ; 45×10 ; 36×10 ; $3,6 \times 10$; $3,06 \times 10$ ou $56 : 10$; $3,06 : 10$.
- ♦ Il réalise des calculs tels que $12 + 199 = 199 + 12 = 200 + 12 - 1$; $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45$.
- ♦ Il réalise des calculs tels que $368 : 2$; $500 : 2$; $75 : 5$; $1\ 200 : 5$.
- Entoure la bonne réponse sans effectuer précisément le calcul. (Pour cela il estime l'ordre de grandeur des résultats)

| | | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------|---------|---------|
| 789 - 578 | 2 382 + 411 | 2 382 - 411 | 652 + 258 | 341 × 7 | 260 : 5 |
| 1 367 | 6 413 | 2 793 | 8 010 | 7 341 | 1 030 |
| 711 | 5 403 | 1 971 | 3 232 | 3 417 | 265 |
| 211 | 2 793 | 323 | 910 | 2 387 | 255 |
| 51 | 1 971 | 171 | 406 | 1 117 | 52 |

- ♦ Il pose correctement et effectue les opérations de l'exercice précédent..

Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul



Ce que sait faire l'élève

- Dès le début du cycle, les problèmes proposés relèvent des quatre opérations. Ils font appel :
 - au sens des opérations
 - à des problèmes à une ou plusieurs étapes relevant des structures additives et/ou multiplicatives
- La progressivité sur la résolution de problèmes combine notamment :
 - les nombres mis en jeu : entiers (tout au long du cycle) puis décimaux dès le CM1 sur des nombres très simples ;
 - le nombre d'étapes de raisonnement et de calcul que l'élève doit mettre en œuvre pour sa résolution ;
 - les supports proposés pour la prise d'informations : texte, tableau, représentations graphiques.
- La communication de la démarche prend différentes formes : langage naturel, schémas, opérations.








Exemples de réussite

Exemples de problèmes additifs à une étape






- M. Durand entre dans un magasin où il achète une paire de chaussures à 87,55 euros. Il sort du magasin avec 24,25 euros. Avec combien d'argent M. Durand est-il entré dans le magasin ? (Recherche d'un état initial)
- M. Durand a 125 euros en poche. Il entre dans un magasin et s'achète une paire de chaussures à 87,55 euros. Avec combien d'argent ressort-il du magasin ? (Recherche d'un état final)
- M. Durand entre dans un magasin avec 150 euros en poche. Il s'achète une paire de chaussures puis il ressort avec 75,20 euros. Combien d'argent a-t-il dépensé ? (Recherche de la transformation entre l'état final et l'état initial)



Exemples de problèmes multiplicatifs à une étape

- Une grenouille doit effectuer 54 sauts de 25 cm pour atteindre sa mare. Quelle distance la sépare de cette mare ? 
- Une grenouille fait des sauts d'au plus 9 cm. Elle veut atteindre un moustique situé à 157 cm d'elle. Combien de sauts (au minimum) devra-t-elle effectuer pour atteindre le moustique ? 
- Mme Dupont possède des poules qui pondent 157 œufs par jour. Elle répartit les œufs dans des boîtes de 6. Combien de boîtes pourra-t-elle remplir chaque jour ? 
- M. Durand s'achète 5 chemises à 35 euros chaque. Quel sera le montant de son achat ? 
- M. Durand possède 250 euros. Il veut s'acheter des paires de chaussettes à 6 euros la paire. Combien de paires de chaussettes pourrait-il s'acheter ? 

Exemples de problèmes à plusieurs étapes

- Mme Dupont élève des poules pour produire des œufs. Elle récolte ainsi 150 œufs chaque matin. Le dimanche, elle vend ses œufs dans des boîtes de 6. Combien de boîtes d'œufs Mme Dupont peut-elle vendre chaque dimanche ? 
- Mme Dupont élève des poules pour produire des œufs. Elle récolte ainsi 160 œufs chaque matin. Le dimanche, elle vend ses œufs dans des boîtes de 6. Combien de boîtes d'œufs Mme Dupont peut-elle vendre chaque dimanche ? 
- M. Durand s'achète trois pantalons dont les prix sont affichés avec des remises comme suit :
 - 85 euros au lieu de 120 euros pour le premier ;
 - 78 euros au lieu de 117 euros pour le second ;
 - 95 euros au lieu de 153 euros pour le troisième.
 Quel est le montant total des remises dont M. Durand bénéficie ? 
- M. Durand achète deux baguettes de pain à 1,75 euro chacune ; une brioche à 5,50 euros et un gâteau à 14,60 euros. Étant donné qu'il est entré dans la boulangerie avec 28 euros, combien de croissants à 1,50 euro pièce pourra-t-il encore s'acheter ? 
- Éric possède un paquet de 126 bonbons. Il donne deux tiers du paquet à 6 amis qui se les partageront. Combien de bonbons aura chacun des amis d'Éric ? 

Ce que sait faire l'élève

Organisation et gestion de données

- L'élève prélève des données numériques à partir de supports variés. Il produit des tableaux, des diagrammes et des graphiques pour organiser les données numériques.
- Il exploite et communique des résultats de mesures.
- Il lit ou construit des représentations de données sous forme de :
 - tableaux (en deux ou plusieurs colonnes, à double entrée) ;
 - diagrammes en bâtons, circulaires ou semi-circulaires ;
 - graphiques cartésiens.
- Il organise des données issues d'autres enseignements (sciences et technologie, histoire et géographie, éducation physique et sportive...) en vue de les traiter.



Exemples de réussite

Organisation et gestion de données

- ♦ Il lit et utilise des représentations de données sous forme de tableaux, de diagrammes bâtons, circulaires ou semi-circulaires, de graphiques cartésiens.
- Complète le tableau avec les données de population ci-dessous :
 - France : 82 800 000 habitants
 - Allemagne : 67 200 000 habitants
 - Espagne : 46 600 000 habitants
 - Italie : 60 500 000 habitants

| | Population (en millions d'habitants) |
|-----------|--------------------------------------|
| France | |
| Allemagne | |
| Espagne | |
| Italie | |

Construis un diagramme bâton avec les données du tableau. (On pourra donner une échelle.)

Ce que sait faire l'élève

Problèmes relevant de la proportionnalité

- Dans chacun des trois domaines « nombres et calculs », « grandeurs et mesures » et « espace et géométrie » des problèmes relevant de la proportionnalité sont proposés à l'élève.
- Il mobilise pour les traiter des formes de raisonnement spécifiques et des procédures adaptées, comme les propriétés de linéarité (additive et multiplicative).



Exemples de réussite

Problèmes relevant de la proportionnalité

- Indique si les affirmations sont vraies ou fausses. Justifie ta réponse.
 - Si Max mesure 1 m 10 cm à 9 ans, il mesurera 2 m 20 cm à 18 ans.
 - Si je prends 5 litres d'essence, je paie 8€. Si je prends 15 litres, je paierai 24 €.
 - Si 4 billes identiques pèsent 20 g, que 8 billes pèsent 40 g alors 2 billes pèsent 10 g.
- Sachant qu'une bouteille coûte 2€, complète le tableau suivant :



| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Nombre de bouteilles achetées | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 20 | 30 | 50 |
| Prix payé | | | | | | | | | | |

- ♦ Il résout des situations de type : « si j'ai deux fois, trois fois... plus d'invités, il me faudra deux fois, trois fois... plus d'ingrédients » ; « je dispose de briques de masses identiques. Si 10 briques pèsent 5 kg, combien pèsent 25 briques ? »

GRANDEURS ET MESURES

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ■ Exemple d'énoncé Indication générale

Comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle - Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs


Ce que sait faire l'élève

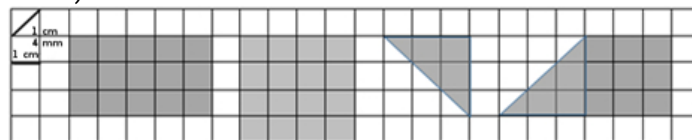
Longueur et périmètre

- L'élève compare des périmètres avec ou sans avoir recours à la mesure.
- Il mesure des périmètres par report d'unités, et de fractions d'unités (par exemple en utilisant une ficelle) ou par report des longueurs des côtés sur un segment de droite avec le compas.
- Il travaille la notion de longueur avec le cas particulier du périmètre.
- Il connaît les relations entre les unités de longueur et les unités de numération.
- Il calcule le périmètre d'un polygone en ajoutant les longueurs de ses côtés.

Exemples de réussite

Longueur et périmètre

- ♦ L'élève compare des périmètres avec (ficelle, compas, « bande unité »...) ou sans avoir recours à la mesure.
- ♦ **Il répond à des interrogations de type vrai/faux en justifiant** 
 - On calcule le périmètre d'une figure en additionnant la longueur de ses côtés.
 - Le périmètre d'une figure, c'est la mesure de son tour.
 - Pour calculer le périmètre du rectangle, on multiplie par 4 la longueur d'un de ses côtés.
- Calcule le périmètre des figures ci-dessous (le côté d'un carré mesure 1 cm, sa diagonale mesure 1 cm 4 mm) :



- ♦ Il mesure le périmètre d'un carré donné, le partage en deux rectangles superposables et ensuite mesure les périmètres de ces rectangles. Il exprime ces mesures en utilisant les unités de longueurs et les unités de numération (notamment pour les conversions). *Exemple : un périmètre de 16 cm : 16 cm c'est une dizaine de centimètres + 6 centimètres donc 1 dm et 6 centimètres ou 1,6 dm.*
Cette situation sera reprise lors de l'étude de l'aire, permettra de distinguer le périmètre et l'aire.
- ♦ Il réalise trois figures ayant le même périmètre mais ayant des formes différentes.

Ce que sait faire l'élève

Aires

- Les élèves comparent des surfaces selon leur aire, par estimation visuelle ou par superposition ou découpage et recollement.
- Ils différencient aire et périmètre d'une figure.
- Ils déterminent des aires, ou les estiment, en faisant appel à une aire de référence. Ils les expriment dans une unité adaptée.
- Ils utilisent systématiquement une unité de référence. (Cette unité peut être une maille d'un réseau quadrillé adapté, le cm², le dm² ou le m².)

Exemples de réussite

Aires

- ♦ Il compare les périmètres et les aires de figures quelconques ou connues, par estimation visuelle, report des longueurs des côtés avec un compas sur une droite, ou calcul.
- ♦ Il compare les aires de figures quelconques ou connues, par estimation visuelle ou par superposition ou découpage/recollement.
- ♦ Sur un quadrillage, il réalise une figure de forme différente qu'une figure donnée mais ayant la même aire et le même périmètre. Le résultat sera exprimé en unité « carreaux » ou en cm^2 (exemple de réponse possible ci-dessous).

| | | | | | | | |
|------|--|------|--|-----|--|--|-----|
| P=12 | | A=5 | | | | | 1cm |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | P=12 | | A=5 | | | |

Le même type d'activités peut être conduite avec du matériel de manipulation.

Ce que sait faire l'élève

Durées

- Les élèves consolident la lecture de l'heure.
- Ils utilisent les unités de mesure des durées et leurs relations.
- Ils les réinvestissent dans la résolution de problèmes de deux types : calcul d'une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final et détermination d'un instant à partir de la donnée d'un instant et d'une durée.
- Ils réalisent des conversions : siècle/années ; semaine/jours ; heure/minutes ; minute/secondes.

Exemples de réussite

Durées

- ♦ L'élève produit des suites de type :
 9 h 11 min 20 s → 9 h 11 min 40 s → ...
 6 h 59 min 30 s → 6 h 59 min 45 s → ...
- Max s'amuse à additionner tous les chiffres qu'il lit sur sa montre digitale.
 (exemple, 13 : 22 → 8 [1 + 3 + 2 + 2 = 8])
 – Quel est le plus grand résultat qu'il peut obtenir ?
 – Quel est le plus petit résultat qu'il peut obtenir ?
- ♦ Il produit des égalités de type (en appui sur le travail engagé sur les fractions et les nombres décimaux) : 1 h 30 min = une heure + une demi-heure = 1,5 h

Ce que sait faire l'élève

Volumes et contenances

- Les élèves comparent des contenances sans les mesurer, puis en les mesurant.
- Ils découvrent qu'un litre est la contenance d'un cube de 10 cm d'arête. *Ils font des analogies avec les autres unités de mesure à l'appui des préfixes.*
- Ils relient unités de volume et de contenance.
- Ils estiment la mesure d'un volume ou d'une contenance par différentes procédures (transvasements, appréciation de l'ordre de grandeur) et l'expriment dans une unité adaptée (multiples et sous-multiples du litre pour la contenance, cm^3 , dm^3 , m^3 pour le volume).

Exemples de réussite

Volumes et contenances

- ♦ L'élève associe des objets à leur contenance. Exemple :
 - 10 cL ; 33 cL ; 1 L ; 10 L ; 50 L ; 20 000 L
 - Une tasse à café ; une citerne de camion essence ; un seau ; une brique de jus d'orange ; une canette de soda ; un sac poubelle

Ce que sait faire l'élève

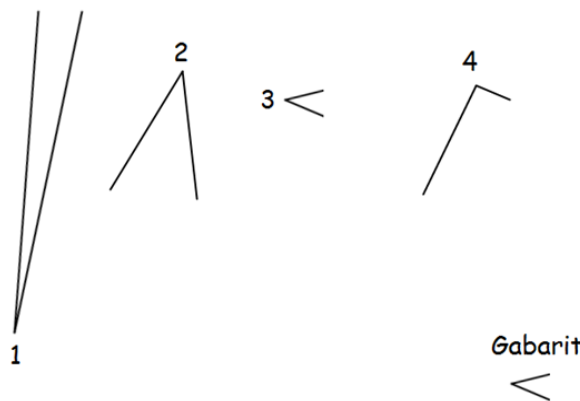
Angles

- Les élèves identifient les angles d'une figure plane, puis comparent ces angles par superposition, avec du papier calque ou en utilisant un gabarit.
- Ils estiment, puis vérifient en utilisant l'équerre, qu'un angle est droit, aigu ou obtus.
- Ils construisent un angle droit à l'aide de l'équerre.

Exemples de réussite

Angles

- On a tracé ci-dessous 4 angles numérotés de 1 à 4. En utilisant le gabarit, range les angles du plus petit au plus grand.



Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

- L'élève résout des problèmes de comparaison avec et sans recours à la mesure.
- Il mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions.
- Il calcule des périmètres, des aires ou des volumes, en mobilisant ou non, selon les cas, des formules donnant :
 - le périmètre d'un carré, d'un rectangle ;
 - l'aire d'un carré, d'un rectangle.
- Il calcule la durée écoulée entre deux instants donnés.
- Il détermine un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée.
- Il connaît les unités de mesures usuelles : jour, semaine, heure, minute, seconde, dixième de seconde, mois, année, siècle, millénaire.
- Il résout des problèmes en exploitant des ressources variées (horaires de transport, horaires de marées, programme de cinéma ou de télévision...).

Exemples de réussite

- J'ai un rectangle dont je connais le périmètre (2,80 m) et la largeur (40 cm).
Quelle est sa longueur ?
- Construis 2 rectangles différents ayant pour périmètre 10 cm.
Même chose avec un carré si on donne un périmètre de 12 cm.
Même chose avec un triangle dont les côtés mesurent 3 cm - 3 cm - 4 cm.
Le même type de problème peut être réalisé avec l'aire.
On ne mobilise alors que les dimensions mathématiques :
 - la connaissance des propriétés de la forme géométrique ;
 - la (re)connaissance ou mise en évidence implicite de la formule associée ;
 - le calcul à réaliser.
- Il est 9 h 35. Combien de minutes faudra-t-il attendre pour aller en récréation à 10 h 20 ?
- Il est 16 h 15 et cela fait 1 h 25 que l'électricité est coupée. À quelle heure la coupure d'électricité a-t-elle commencé ?
- Laura regarde sa montre. Elle constate que dans trois quarts d'heure elle devra être dans le gymnase pour son cours de danse qui commence à 17 h 10. Quelle heure affiche alors la montre de Laura ?
- À partir de l'emploi du temps de la classe, détermine le temps consacré à l'éducation musicale dans la semaine.

Ce que sait faire l'élève

Proportionnalité

- L'élève identifie une situation de proportionnalité entre deux grandeurs à partir du sens de la situation.

Exemples de réussite

Proportionnalité

- Léa possède une recette pour fabriquer un gâteau pour quatre personnes. Pour ce gâteau, il faut : 2 œufs, 30 cL de crème fraîche, 110 g de sucre, 150 g de farine.
Quelle quantité de chaque ingrédient faudra-t-il à Léa si elle veut faire un gâteau pour :
 - 8 personnes ?
 - 2 personnes ?
 - 6 personnes ?
 - 10 personnes ?

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé Indication générale

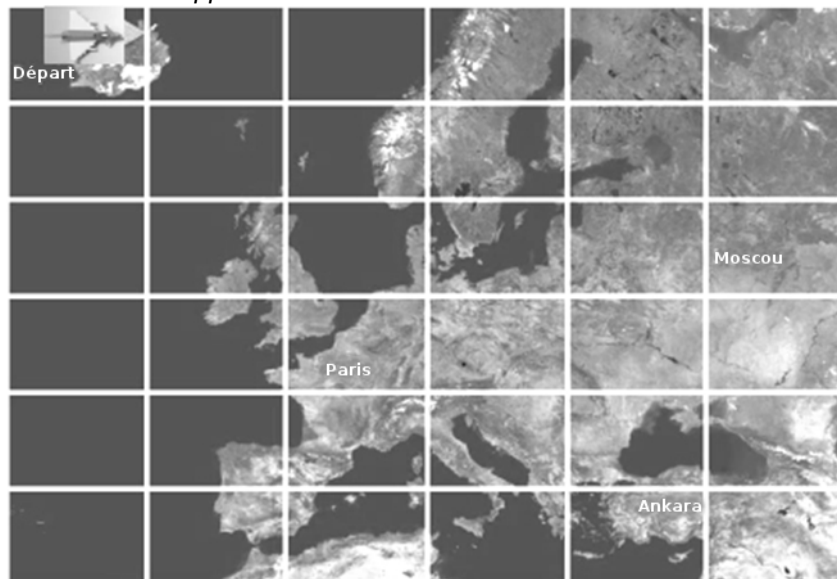
(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations 

Ce que sait faire l'élève

- L'élève se repère, décrit ou exécute des déplacements, sur un plan ou sur une carte (école, quartier, ville, village).
- Il accomplit, décrit, code des déplacements dans des espaces familiers.
- Il programme les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.
- Il connaît et utilise le vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements (tourner à gauche, à droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à droite, à gauche).
- Il réalise divers modes de représentation de l'espace : maquettes, plans, schémas.

Exemples de réussite

3 problèmes sur un même support



Exercice 1

- Le point de départ du trajet de l'avion est donné par l'avion posé sur la carte, orienté vers l'est, à Reykjavik, en Islande. Voici le déplacement prévu :
 - avance de 1 case ;
 - effectue un quart de tour à droite ;
 - avance de 3 cases ;
 - effectue un quart de tour à gauche ;
 - avance de 1 case.
- Où l'avion arrive-t-il ?
 On décide de coder le déplacement à l'aide de flèches : → signifie « avance d'une case »,
 ↴ signifie : « effectue un quart de tour à droite » et ↶ : « effectue un quart de tour à gauche ».
- Complète le déplacement effectué précédemment en utilisant ce code :
 → ↴ →
- L'avion part à nouveau de Reykjavik dans la même direction et effectue le déplacement suivant : → → ↴ → → → ↶ → → ↶ → → → ↴ ↴ → → →
- Où arrive-t-il ?

Exercice 2

- Écris en français un programme pour aller du point de départ en Islande à la capitale de la Turquie, Ankara, en survolant Moscou, puis code-le en utilisant les flèches.

Exercice 3

- Utilise les flèches pour coder un déplacement permettant d'aller du départ jusqu'à Moscou.

Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des solides et figures géométriques

Ce que sait faire l'élève

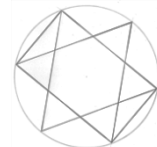
- Les élèves reconnaissent, nomment, décrivent des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) :
 - triangles dont les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral) ;
 - quadrilatères dont les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange, première approche du parallélogramme) ;
 - cercle (comme ensemble des points situés à une distance donnée d'un point donné), disque.
- Ils reconnaissent, nomment, décrivent des solides simples ou des assemblages de solides simples : cube, pavé droit, prisme droit, pyramide, cylindre, cône, boule.
- Ils connaissent le vocabulaire associé aux objets et aux propriétés : côté, sommet, angle, diagonale, polygone, centre, rayon, diamètre, milieu, hauteur, solide, face, arête.

Exemples de réussite

- ♦ L'élève repère dans la figure ci-contre :
 - un carré et nomme ses sommets A, B, C, D ;
 - trois rectangles de dimensions différentes ;
 - un triangle rectangle dont il précise les dimensions.



- ♦ L'élève repère, dans la figure ci-contre, trois triangles différents dont il précise les caractéristiques.



- ♦ L'élève résout des énigmes de type « Qui suis-je ? »
 - Je suis le polygone qui a le plus petit nombre de côtés. J'ai un angle droit.
 - Je n'ai pas d'angle droit mais j'ai quatre côtés égaux.



- Comment peut-on savoir qu'une figure est un carré ?
- Peut-on construire un polygone de quatre côtés ayant seulement deux angles droits ?
- Peut-on construire un polygone de quatre côtés ayant seulement trois angles droits ?
- Peut-on construire un triangle ayant un angle droit ?
- Peut-on construire un triangle ayant deux angles droits ?
- Un « carré penché », est-ce un carré ou un losange ?
- Un carré peut-il être un rectangle ? (toujours) Un rectangle peut-il être un carré ? (oui)
- Un losange peut-il être un carré ? (oui) Un carré peut-il être un losange ? (toujours)



Ce que sait faire l'élève

Reproduire, représenter, construire

- L'élève reproduit, représente, construit des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples).
- Il trace un cercle de rayon donné.
- Il reproduit, représente, construit des solides simples ou des assemblages de solides simples sous forme de maquettes ou de dessins ou à partir d'un patron (donné, dans le cas d'un prisme ou d'une pyramide, ou à construire dans le cas d'un pavé droit, d'un cube).
- Il réalise, complète et rédige un programme de construction.

Exemples de réussite

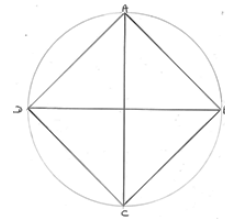


- Trace un carré (ABCD) de 8 cm de côté.
Nomme :
- I le milieu du segment [AB] ;
- J le milieu du segment [BC] ;
- K le milieu du segment [CD] ;
- L le milieu du segment [DA].



- Trace :
- le cercle de centre I de rayon 4 cm ;
 - le cercle de centre J de rayon 4 cm ;
 - le cercle de centre K de rayon 4 cm ;
 - le cercle de centre L de rayon 4 cm.

- Rédige un programme de construction pour la figure ci-contre :



Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques

Ce que sait faire l'élève

Relations de perpendicularité et de parallélisme

- L'élève connaît les notions d'alignement/appartenance, de perpendicularité/parallélisme, de segment de droite, de distance entre deux points, entre un point et une droite.
- Il trace avec l'équerre la droite perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné qui peut être extérieur à la droite.
- Il trace avec la règle et l'équerre la droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné.
- Il détermine le plus court chemin entre deux points, entre un point et une droite.
- Il trace un carré, un rectangle ou un triangle rectangle de dimensions données.

Symétrie axiale

- Il reconnaît si une figure présente un axe de symétrie : on conjecture visuellement l'axe à trouver et on valide cette conjecture en utilisant du papier calque, des découpages, des pliages.
- Il complète une figure par symétrie axiale.
- Il construit la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à un axe donné que l'axe de symétrie coupe ou non la figure.
- Il construit le symétrique d'une droite, d'un segment, d'un point par rapport à un axe donné.

Exemples de réussite

Relations de perpendicularité et de parallélisme

- ♦ Il trace avec la règle et l'équerre la droite parallèle à une donnée passant par un point donné.
- Voici un segment de 5 cm. Trace un carré à partir de ce segment.
- Voici un segment de 5 cm. Trace un triangle rectangle en utilisant ce segment comme côté de l'angle droit. Le deuxième côté de l'angle droit doit mesurer 7 cm.

Symétrie axiale

- Les panneaux ci-dessous comportent-ils un ou plusieurs axes de symétrie ?



- Un élève dit : « cette photo du château de Chambord ne comporte pas d'axe de symétrie ». Es-tu d'accord avec lui ? Justifie ta réponse.



▪

ATTENDUS DE FIN D'ANNÉE

NOMBRES ET CALCULS

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé *Indication générale*

Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

Les nombres entiers

- L'élève utilise et représente les grands nombres entiers :
 - il connaît les unités de la numération décimale pour les nombres entiers (unités simples, dizaines, centaines, milliers, millions, milliards) et les relations qui les lient ;
 - il compose, décompose les grands nombres entiers, en utilisant des regroupements par milliers ;
 - il comprend et applique les règles de la numération décimale de position aux grands nombres entiers (jusqu'à 12 chiffres).
- Il compare, range, encadre des grands nombres entiers, les repère et les place sur une demi-droite graduée adaptée.

Exemples de réussite

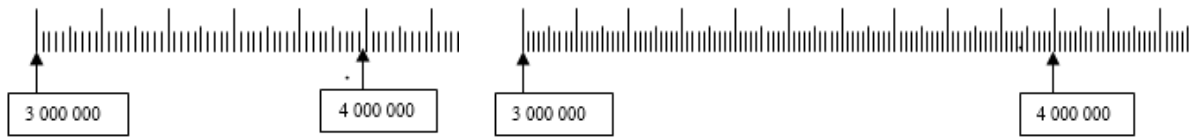
Les nombres entiers

- ♦ Il lit et écrit des nombres sous la dictée : des nombres dont l'écriture chiffrée comporte ou non des zéros, comme 428 428 348, 420 004 048 ou 980 000 000.
- ♦ Il associe un nombre à différentes représentations. Par exemple il doit retrouver plusieurs décompositions qui font effectivement 4 432 475, comme :
 - $1\ 000\ 000 \times 4 + 100\ 000 \times 4 + 10\ 000 \times 3 + 1\ 000 \times 2 + 100 \times 4 + 10 \times 7 + 1 \times 5$
 - 44 centaines de milliers + 324 centaines + 75 unités
 - $4\ 000\ 000 + 400\ 000 + 30\ 000 + 2\ 000 + 400 + 70 + 5$
 - $4\ 000\ 000 + 70 + 5 + 432\ 000$
 - 443 247 dizaines + 5
- ♦ Parmi différents nombres écrits, il associe un nombre entendu à l'oral à son écriture chiffrée. Par exemple : quatre millions cent vingt-huit :
4 128 - 41 208 - 4 182 - 4 100 028 - 410 028 - 4 000 128 - 4 000 000 128 - 41 000 000 128
- ♦ Il ordonne des nombres
Par exemple, 3 010 000, 3 000 900, 9 998, 3 001 000 et 2 004 799 à placer dans :

| | | | | | | | |
|--|--------|--|-----------|--|--|--|-----------|
| | 10 336 | | 2 005 456 | | | | 9 008 775 |
|--|--------|--|-----------|--|--|--|-----------|

- Quel est le plus petit nombre de 7 chiffres, 8 chiffres... ?
- Quel est le plus grand nombre de 7 chiffres, 8 chiffres... ?
- ♦ Il propose différents encadrements d'un même nombre (au milliard, au million, à la centaine de milliers, à la dizaine de milliers, au millier, à la centaine, à la dizaine)
Par exemple : $6\ 000\ 100\ 000 < 6\ 000\ 180\ 000 < 6\ 000\ 200\ 000$
ou : $6\ 000\ 000 < 6\ 180\ 000 < 7\ 000\ 000 \dots$

- ♦ Il place des nombres donnés sur des droites graduées différemment. Par exemple 3 620 000, 4 200 000 sur les droites suivantes :



Ce que sait faire l'élève

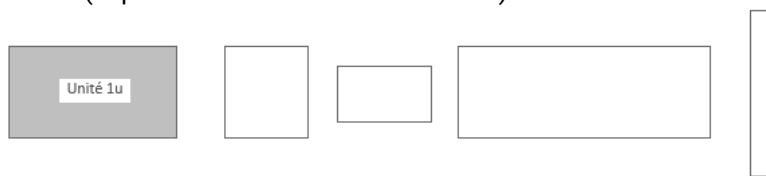
Fractions

- L'élève utilise les fractions simples (comme $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{2}$) dans le cadre de partage de grandeurs ou de mesures de grandeurs, et des fractions décimales ($\frac{1}{10}, \frac{1}{100}$) ; il fait le lien entre les formulations en langage courant et leur écriture mathématique (par exemple : faire le lien entre « la moitié de » et multiplier par $\frac{1}{2}$).
- L'élève manipule des fractions jusqu'à $\frac{1}{1000}$.
- L'élève donne progressivement aux fractions le statut de nombre.
- Il connaît diverses désignations des fractions : orales, écrites et des décompositions additives et multiplicatives (ex : quatre tiers ; $\frac{4}{3}$; $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$; $1 + \frac{1}{3}$; $4 \times \frac{1}{3}$).
- Il les positionne sur une droite graduée.
- Il les encadre entre deux entiers consécutifs.
- Il écrit une fraction décimale sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.
- Il compare deux fractions de même dénominateur.
- Il connaît des égalités entre des fractions usuelles (exemples : $\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$; $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$; $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$).

Exemples de réussite

Fractions

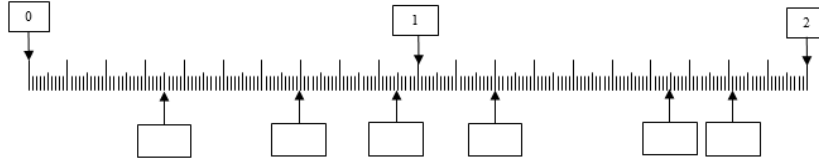
- ♦ Par rapport à une surface posée comme unité, il écrit sous forme de fraction des aires de surfaces données (supérieures ou inférieures à l'unité).



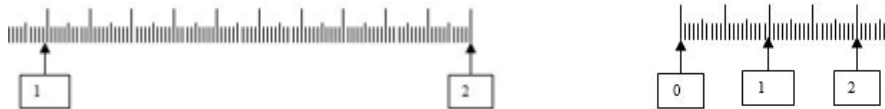
- ♦ Il réalise des figures ou des bandes de papier de mesure $\frac{5}{2}u, \frac{1}{3}u, \frac{5}{4}u, \frac{2}{3}u, \frac{3}{4}u$, une unité d'aire u étant choisie.
- ♦ Il écrit les nombres suivants sous forme de fractions décimales : 0,15 ; 0,31 ; 0,101 ; 1,02 ; 12,17 ; 4,5042 ; 17,8453...
- Quel est le centième d'une dizaine ? Quel est le millième d'une dizaine ?
- Quel est le centième d'une centaine ?
- Quel est le millième d'une dizaine ? Quel est le millième d'un millier ?

- Écrire les fractions suivantes sous forme de fractions décimales : $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{3}{4}$.
- ♦ Il décompose une fraction de diverses manières, par exemple en utilisant des réglettes ou des bandes de papier : cf. l'annexe 1 de la ressource éducol *Fractions et décimaux au cycle 3*, situation 1, 4^e exemple : reconstruction de l'unité.
- Place des fractions décimales ayant pour dénominateur 100 ou 1 000 sur la droite graduée :

$$\frac{70}{100}, \frac{120}{100}, \frac{181}{100}, \frac{350}{1000}, \frac{950}{1000}, \frac{1650}{1000}$$



- ♦ Ils positionnent une même fraction sur deux droites graduées différemment. Par exemple : placer $\frac{8}{5}$ puis $\frac{12}{10}$.



- Encadre $\frac{3}{2}, \frac{2}{3}, \frac{7}{2}, \frac{2}{7}, \frac{3}{10}, \frac{34}{10}, \frac{2}{100}, \frac{7\,432}{1000}, \frac{743}{1000}, \frac{101}{2}$ entre deux entiers consécutifs.
- Il sait trouver des fractions pouvant se situer entre 2 et 3 ; 0 et 1 ; 4 et 5.
- Pour chaque fraction suivante : $\frac{33}{12}, \frac{52}{9}, \frac{37}{4}, \frac{175}{10}, \frac{189}{100}, \frac{2\,018}{1000}$:
 - indique le nombre d'unités du nombre décimal qu'elle représente ;
 - décompose-la en somme d'un nombre entier et d'une fraction inférieure à 1.
- Retrouve les correspondances entre les fractions et leurs décompositions :

$$\frac{43}{4} \quad \frac{17}{4} \quad \frac{32}{3} \quad \frac{10}{3} \quad \frac{22}{3}$$

$$4 + \frac{1}{4} \quad 7 + \frac{1}{3} \quad 3 + \frac{1}{3} \quad 10 + \frac{3}{4} \quad 10 + \frac{2}{3}$$

- Compare $\frac{2}{3}$ et $\frac{5}{3}$; $\frac{11}{12}$ et $\frac{13}{12}$.

Ce que sait faire l'élève

Nombres décimaux

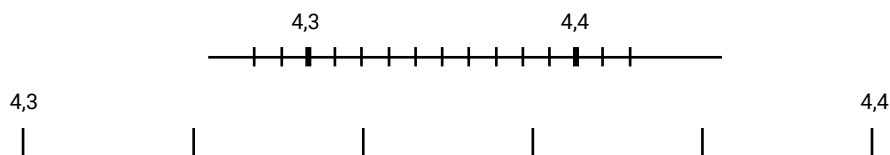
- L'élève utilise les nombres décimaux.
- Il connaît les unités de la numération décimale (unités simples, dixièmes, centièmes, millièmes) et les relations qui les lient.
- Il comprend et applique aux nombres décimaux les règles de la numération décimale de position (valeurs des chiffres en fonction de leur rang).
- Il connaît et utilise diverses désignations orales et écrites d'un nombre décimal (fractions décimales, écritures à virgule, décompositions additives et multiplicatives).

- Il utilise les nombres décimaux pour rendre compte de mesures de grandeurs ; il connaît le lien entre les unités de numération et les unités de mesure (par exemple : dixième → dm - dg - dL, centième → cm - cg - cL - centimes d'euro).
- Il repère et place un nombre décimal sur une demi-droite graduée adaptée.
- Il compare, range des nombres décimaux.
- Il encadre un nombre décimal par deux nombres entiers, par deux nombres décimaux ; il trouve des nombres décimaux à intercaler entre deux nombres donnés.

Exemples de réussite

Nombres décimaux

- ♦ Il lit et écrit des nombres sous la dictée : des nombres de type 642,348 ; des nombres avec des zéros de type 6 040,048.
- ♦ Il place des nombres sur la droite numérique graduée.
- ♦ Il range des nombres décimaux par ordre croissant ou décroissant.
- Qu'est-ce que dix dixièmes ? dix centièmes ? dix millièmes ?...
- Trouve le plus petit nombre décimal avec des millièmes.
- Trouve différentes écritures de 42,487.
- ♦ Il produit des suites écrites ou orales de 0,1 en 0,1 ; de 0,01 en 0,01 ; de 0,001 en 0,001.
- Il associe un nombre à différentes représentations : exemple de « quarante-deux virgule quatre cent quatre-vingt-sept » où les élèves pourront proposer : $\frac{42\ 487}{1000}$; 42,487 ; $42 + 0,4 + 0,08 + 0,007$; $42 + \frac{487}{1000}$; $40 + 2 + \frac{4}{10} + \frac{8}{100} + \frac{7}{1000}$; 4 dizaines + 2 unités + 4 dixièmes + 8 centièmes + 7 millièmes.
- ♦ Il compare différentes écritures d'une mesure de grandeur en trouvant l'intrus parmi les nombres suivants : 205 cm - 20,5 dm - 2 m 50 mm - 250 cm - 2 050 mm - 2,05 m
- ♦ Il réalise des conversions : 6 m 65 mm = ... m ; 18 mm = ... m ou exprime des mesures de longueurs avec des nombres décimaux : 456 cm ; 23 mm ; 70 cm ; 5 m 6 mm.
- ♦ Il repère et place un nombre décimal sur une demi-droite graduée adaptée.
- ♦ Il positionne un même nombre sur deux droites graduées différemment.
Exemple : placer 4,35.



La deuxième situation impose à l'élève de déterminer la valeur d'un intervalle.

- Compare dans chaque cas les deux nombres : 0,988 ... 1,1 ; 123,9 ... 12,992 ; 23,600 ... 23,6
- Range en ordre croissant : 6,405 ; 64,05 ; 0,872 ; 6 ; 0,31 ; 6,4
- Encadre chaque nombre par deux nombres entiers consécutifs : ... < 3,5 < ... ; ... < 102,005 < ... ; ... < 0,998 < ...
- Encadre chaque nombre par deux autres nombres décimaux : ... < 3,5 < ... ; ... < 102,005 < ... ; ... < 0,998 < ...
- Trouve des nombres décimaux à intercaler entre les nombres donnés : 3 < ... < 4 ; 3,5 < ... < 3,8 ; 102,05 < ... < 102,1

Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

Calcul mental et calcul en ligne

- L'élève connaît les premiers multiples de 25 et de 50.
- Il multiplie par 5, 10, 50 et 100 des nombres décimaux.
- Il divise par 10 et 100 des nombres décimaux.
- Il recherche le complément au nombre entier supérieur. Il connaît quelques propriétés des opérations (par exemple : $12 + 199 = 199 + 12$; $45 \times 21 = 45 \times 20 + 45$; $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$).
- Il connaît les critères de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 10.
- Il utilise les principales propriétés des opérations pour des calculs rendus plus complexes par la nature des nombres en jeu, leur taille ou leur nombre.
- Il vérifie la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant un ordre de grandeur.

Calcul posé

- Les élèves apprennent les algorithmes :
 - de l'addition et de la soustraction de deux nombres décimaux ;
 - de la multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier ;
 - de la division euclidienne de deux nombres entiers (quotient décimal ou non. Par exemple, $10 : 4$ ou $10 : 3$) ;
 - de la division d'un nombre décimal par un nombre entier.

Exemples de réussite

La typologie de situations proposées est exploitable tant avec les nombres entiers qu'avec les nombres décimaux.

- ♦ Il entoure les multiples de 25 et/ou de 50 dans une liste.
- ♦ Il calcule des produits ou des divisions de type 45×100 ; $3,6 \times 100$; $3,06 \times 100$; $56 : 100$; $3,06 : 100$; 24×50 ; $2,4 \times 50$
- ♦ Il utilise des procédures de calculs telles que $17 + 1\,099 = 1\,099 + 17 = 1\,100 + 17 - 1$; $730 + 490 = 730 + 500 - 10$; $45 \times 19 = 45 \times 20 - 45$; $6 \times 18 = 6 \times 20 - 6 \times 2$; $1,2 + 27,9 + 0,8 = 27,9 + 2$; $3,2 \times 25 \times 4 = 3,2 \times 100$
- Complète les opérations suivantes : $3,37 + \underline{\quad} = 4$ et $\underline{\quad} + 85,51 = 86$
- ♦ Il effectue des calculs tels que $368 : 2$; $500 : 2$; $75 : 5$; $1\,200 : 5$; $927 : 9$; $927 : 3$
- Sans effectuer de calcul, trouve les affirmations fausses : $264\,408 : 2 = 264$; $124 + 314 > 400$; $124 \times 314 = 438$; $3 \times 4 \times 25,1 = 1\,225,1$
- ♦ Il pose correctement et effectue les opérations qui étaient fausses dans l'exercice précédent.

Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul





Ce que sait faire l'élève







- L'élève résout des problèmes nécessitant l'emploi de l'addition ou de la soustraction (avec les entiers jusqu'au milliard et/ou des décimaux ayant jusqu'à trois décimales).
- Il résout des problèmes faisant intervenir la multiplication ou la division.
- Il résout des problèmes nécessitant une ou plusieurs étapes.

Exemples de réussite


Exemples de problèmes additifs à une étape

- Léo avait rendez-vous chez son dentiste. Il est arrivé à 15 h 09 avec 24 minutes de retard. À quelle heure devait-il être chez son dentiste ? (*Recherche d'un état initial*) 
- Avant de faire sa séance de sport, Léo s'est pesé : 52 kg. Juste après cette séance, il se pèse à nouveau : 50,750 kg. Combien de poids Léo a-t-il perdu pendant sa séance de sport ? (*Recherche de la transformation entre l'état initial et l'état final*) 

Exemples de problèmes multiplicatifs à une étape

- Une grenouille doit effectuer 54 sauts de 15,50 cm pour atteindre sa mare. Quelle distance la sépare de cette mare ? 
- Mme Dupont possède des poules qui pondent 1 057 œufs par jour. Elle répartit les œufs dans des boîtes de 6. Combien de boîtes Mme Dupont pourra-t-elle remplir chaque jour ? 
- M. Durand s'achète 5 paires de chaussures à 85,25 euros la paire. Quel sera le montant de son achat ? 
- M. Durand possède 250 euros. Il veut s'acheter des paires de chaussettes à 6 euros la paire. Combien de paires de chaussettes pourrait-il s'acheter ? 

Exemples de problèmes à plusieurs étapes

- Mme Dupont élève des poules pour produire des œufs. Elle récolte ainsi 130 œufs chaque matin. Le dimanche, elle vend ses œufs dans des boîtes de 6 qu'elle vend 4,50 euros chacune. Combien d'euros gagne Mme Dupont chaque dimanche si elle vend toutes les boîtes (complètes) ? 

Ce que sait faire l'élève

Organisation et gestion de données



- Les élèves prélèvent des données numériques à partir de supports variés. Ils produisent des tableaux, des diagrammes et des graphiques pour organiser les données numériques. Ils exploitent et communiquent des résultats de mesures.
- Ils lisent ou construisent des représentations de données sous forme de :
 - tableaux (en deux ou plusieurs colonnes, à double entrée) ;
 - diagrammes en bâtons, circulaires ou semi-circulaires ;
 - graphiques cartésiens.
- Ils organisent des données issues d'autres enseignements (sciences et technologie, histoire et géographie, éducation physique et sportive...) en vue de les traiter.

Exemples de réussite

Organisation et gestion de données

- ♦ L'élève lit et utilise des représentations de données sous forme de tableaux, de diagrammes bâtons, circulaires ou semi-circulaires, de graphiques cartésiens.

- Complète le tableau avec les données ci-dessous :
Consommation de pétrole par jour (en baril et en litres) en 2013 :
 - États-Unis : 18 887 000 barils ou 3 003 000 000 litres
 - Chine : 10 756 000 barils ou 1 710 000 000 litres
 - Japon : 4 551 000 barils ou 723 000 000 litres
 - France : 1 683 000 barils ou 267 000 000 litres

| | Consommation de pétrole par jour (en milliard de litres) |
|------------|--|
| États-Unis | |
| Chine | |
| Japon | |
| France | |

Construis un **diagramme bâton** avec les données du tableau (*librement puis avec une échelle donnée*)



Ce que sait faire l'élève

Problèmes relevant de la proportionnalité

- Dans chacun des trois domaines « nombres et calculs », « grandeurs et mesures » et « espace et géométrie » des problèmes relevant de la proportionnalité sont proposés à l'élève.
- Il mobilise pour les traiter des formes de raisonnement spécifiques et des procédures adaptées : les propriétés de linéarité (additive et multiplicative), le passage à l'unité, le coefficient de proportionnalité.

Exemples de réussite

Problèmes relevant de la proportionnalité

- Indique si les affirmations sont vraies ou fausses. Justifie ta réponse.
 - Quand je monte 5 marches, je m'élève de 100 cm, donc si je monte 10 marches, je m'élève de 2 m.
 - Quand je monte 5 marches, je m'élève de 100 cm, donc si je monte 8 marches, je m'élève de 160 cm.
 - Si Max pèse 30 kg à 10 ans, il pèsera 60 kg à 20 ans.
 - Si je prends 5 litres d'essence, je paie 8 €, donc si je prends 15 litres, je paierai 24 €.
 - Si 4 billes identiques pèsent 20 g, que 8 billes pèsent 40 g, alors 2 billes pèsent 10 g.

On peut donner (ou non) des informations supplémentaires (exemple : les marches sont identiques)
- Au marché, un kilogramme de fraises vaut 12 €. Combien valent alors :
500 g de fraises ? 200 g de fraises ? 2 kg 250 g de fraises ?
- La recette pour un dessert au chocolat nécessite pour 4 personnes :
100 g de sucre, 60 g de chocolat, 1 litre de lait.
Quelle quantité de chaque ingrédient faudrait-il pour confectionner ce dessert pour :
6 personnes ? 5 personnes ?

GRANDEURS ET MESURES

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé Indication générale

Comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle - Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs


Ce que sait faire l'élève

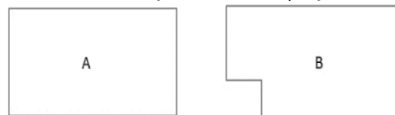
Longueur et périmètre

- L'élève compare des périmètres avec ou sans avoir recours à la mesure.
- Il mesure des périmètres par report d'unités, et de fractions d'unités (par exemple en utilisant une ficelle) ou par report des longueurs des côtés sur un segment de droite avec le compas.
- Il travaille la notion de longueur avec le cas particulier du périmètre.
- Il connaît les relations entre les unités de longueur et les unités de numération.
- Il calcule le périmètre d'un polygone en ajoutant les longueurs de ses côtés.
- Il établit les formules du périmètre du carré et du rectangle, puis il les utilise, tout en continuant à calculer des périmètres de polygones variés en ajoutant les longueurs de leurs côtés.

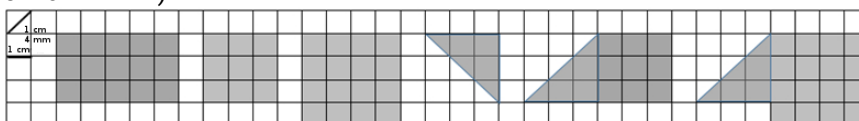
Exemples de réussite

Longueur et périmètre

- ♦ L'élève compare des périmètres avec (ficelle, compas, « bande unité »...) ou sans avoir recours à la mesure.
- ♦ **Il répond à des interrogations de type vrai/faux en justifiant :** 
 - On peut construire un carré et un triangle équilatéral de même périmètre.
 - Les deux figures A et B ont le même périmètre (réponds sans calculer).



- Calcule le périmètre des figures ci-dessous (le côté d'un carré mesure 1 cm, sa diagonale mesure 1 cm 4 mm) :



- ♦ Il mesure le périmètre d'un carré donné, le partage en deux rectangles superposables et ensuite mesure les périmètres de ces rectangles. Il exprime ces mesures en utilisant les unités de longueurs et les unités de numération (notamment pour les conversions). Cette situation sera reprise lors de l'étude de l'aire, elle permettra de distinguer le périmètre et l'aire.

Ce que sait faire l'élève

Aires

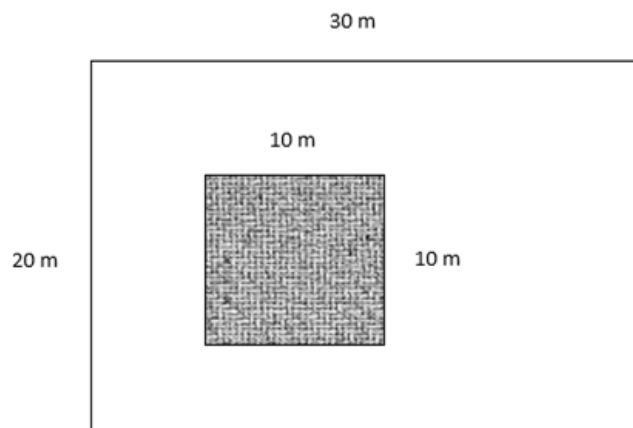
- L'élève compare des surfaces selon leur aire, par estimation visuelle ou par superposition ou découpage et recollement.
- Il différencie aire et périmètre d'une figure.

- Il détermine des aires, ou les estime, en faisant appel à une aire de référence. Ils les expriment dans une unité adaptée.
- Il utilise systématiquement une unité de référence. (Cette unité peut être une maille d'un réseau quadrillé adapté, le cm², le dm² ou le m².)
- Il utilise les formules d'aire du carré et du rectangle.

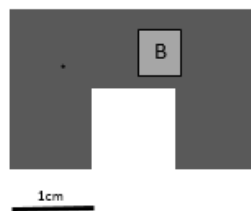
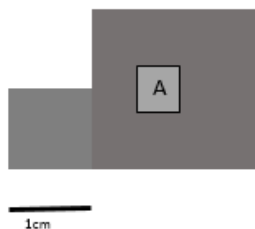
Exemples de réussite

Aires

- Construis des figures dont la mesure de l'aire est $\frac{5}{2}$ cm².
- Le rectangle blanc représente un terrain. Le carré grisé représente l'emplacement d'une maison.
 - Calcule le périmètre du terrain.
 - Calcule l'aire totale du terrain.
 - Calcule l'aire du terrain occupé par la maison (partie grisée).



- Complète le tableau ci-dessous :



| | Périmètre | Aire |
|----------|-----------|------|
| Figure A | | |
| Figure B | | |

Ce que sait faire l'élève

Durées

- L'élève consolide la lecture de l'heure.
- Il utilise les unités de mesure des durées et leurs relations.
- Il les réinvestit dans la résolution de problèmes de deux types : calcul d'une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final et détermination d'un instant à partir de la donnée d'un instant et d'une durée.
- Il réalise des conversions : siècle/années ; semaine/jours ; heure/minutes ; minute/secondes.
- Il réalise des conversions nécessitant l'interprétation d'un reste : transformer des heures en jours, avec un reste en heures ou des secondes en minutes, avec un reste en secondes.

Exemples de réussite

Durées

- Quelle heure sera-t-il 48 minutes après 13 h 30 ?
- Il est 13 h 30. Il y a 53 minutes, quelle heure était-il ?
- 1 h 30 min, est-ce la même chose que 1,3 h ?
- ♦ Il réalise des conversions (en lien avec les fractions) de type :
2 heures 15 minutes = 2 heures + un quart d'heure = 2,25 h
- Dans 2 000 heures, combien y a-t-il de jours ?
- Combien y a-t-il de minutes dans 2 000 s ?

Ce que sait faire l'élève

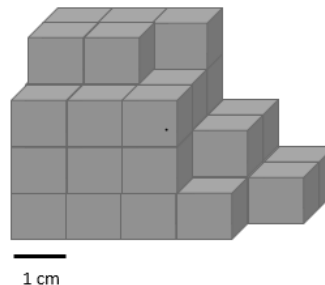
Volumes et contenances

- L'élève compare des contenances sans les mesurer, puis en les mesurant.
- Il découvre qu'un litre est la contenance d'un cube de 10 cm d'arête. *Il fait des analogies avec les autres unités de mesure à l'appui des préfixes.*
- Il relie unités de volume et de contenance.
- Il estime la mesure d'un volume ou d'une contenance par différentes procédures (transvasements, appréciation de l'ordre de grandeur) et l'exprime dans une unité adaptée. (multiples et sous multiples du litre pour la contenance, cm^3 , dm^3 , m^3 pour le volume).
- Il utilise de nouvelles unités de contenance : dL, cL et mL.

Exemples de réussite

Volumes et contenances

- Le cube gris étant choisi comme unité, quel est le volume de ce solide plein ?



- Pour chaque objet, entoure la mesure ou les mesures qui lui correspondent
 - Une gomme : 3 cm^3 - 3 mm^3 - 3 m^3 - 3 dm^3
 - Un coffre de voiture : 400 cm^3 - 400 m^3 - 400 mm^3 - 400 dm^3 - 400 L - 400 dL - 400 cL
 - Un grain de sable: $0,4 \text{ mm}^3$ - $0,4 \text{ dm}^3$ - $0,4 \text{ m}^3$ - $0,4 \text{ cm}^3$

Ce que sait faire l'élève

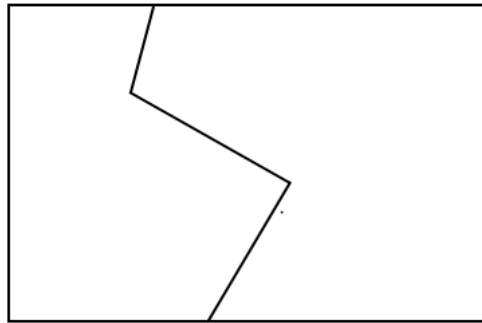
Angles

- L'élève identifie les angles d'une figure plane, puis compare ces angles par superposition, avec du papier calque ou en utilisant un gabarit.
- Il estime, puis vérifie en utilisant l'équerre, qu'un angle est droit, aigu ou obtus.
- Il construit un angle droit à l'aide de l'équerre.

Exemples de réussite

Angles

- Reproduis la figure ci-dessous en utilisant tes outils de géométrie (à l'exception du papier calque).



L'utilisation du papier calque peut permettre à l'élève de décalquer la ligne brisée voire l'ensemble de la figure sans pour autant mobiliser la notion d'angle.

Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux



Ce que sait faire l'élève

- L'élève résout des problèmes de comparaison avec et sans recours à la mesure.
- Il mobilise **simultanément** des unités différentes de mesure et/ou des conversions.
- Il calcule des périmètres, des aires ou des volumes, en mobilisant ou non, selon les cas, des formules donnant :
 - le périmètre d'un carré, d'un rectangle ;
 - l'aire d'un carré, d'un rectangle.
- Il calcule la durée écoulée entre deux instants donnés.
- Il détermine un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée.
- Il connaît les unités de mesures usuelles : jour, semaine, heure, minute, seconde, dixième de seconde, mois, année, siècle, millénaire.
- Il résout des problèmes en exploitant des ressources variées (horaires de transport, horaires de marées, programme de cinéma ou de télévision...).

Exemples de réussite

Exemples de problèmes impliquant des grandeurs

- Le cours de tennis dure 45 minutes. Il a commencé à 10 h 25 avec un quart d'heure de retard. À quelle heure le cours de tennis s'est-il terminé ? À quelle heure aurait-il dû débuter ?
- M. Aziz travaille 4 h 35 par jour **sauf le samedi et le dimanche**. Combien d'heures M. Aziz travaille-t-il pendant **le mois de septembre 2018** ?
- Une grenouille fait des sauts de **23 cm**. Combien de bonds au maximum devra-t-elle effectuer par rejoindre sa mare située à **2,75 mètres** d'elle ?
- Un agriculteur veut clôturer un champ rectangulaire de 230 mètres de largeur et 325 mètres de longueur.. Pour entrer dans ce champ, il doit laisser 3,50 mètres non clôturés pour y installer une barrière. Quelle longueur de fil de fer utilisera l'agriculteur ?
- La famille Dupond s'apprête à emprunter l'ascenseur de leur immeuble. M. Dupond pèse 85 kg, sa femme 68 kg, la petite Chloé 32,5 kg et le petit Nicolas 6,750 kg. Étant donné que l'ascenseur affiche une charge maximale de 350 kg, quel poids maximum peut-on faire encore entrer dans l'ascenseur ?

Ce que sait faire l'élève

Proportionnalité

- L'élève identifie une situation de proportionnalité entre deux grandeurs à partir du sens de la situation. Des situations simples impliquant des échelles et des vitesses constantes peuvent être rencontrées.

Exemples de réussite

Proportionnalité

- ♦ Par-delà le travail conduit à partir de cartes ou de plans, les élèves peuvent compléter des tableaux de type :

| Echelle | 1/10 | 1/50 | 1/200 | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Distance sur la carte | 40 cm | 20 cm | | 20 cm |
| Distance réelle | | | 4 m | 20 km |

- En roulant à une vitesse constante de 80 km/h, quelle distance est-ce que je parcours en une heure ?
- Quelle est ma vitesse si je parcours 55 km en une demi-heure ?

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé Indication générale

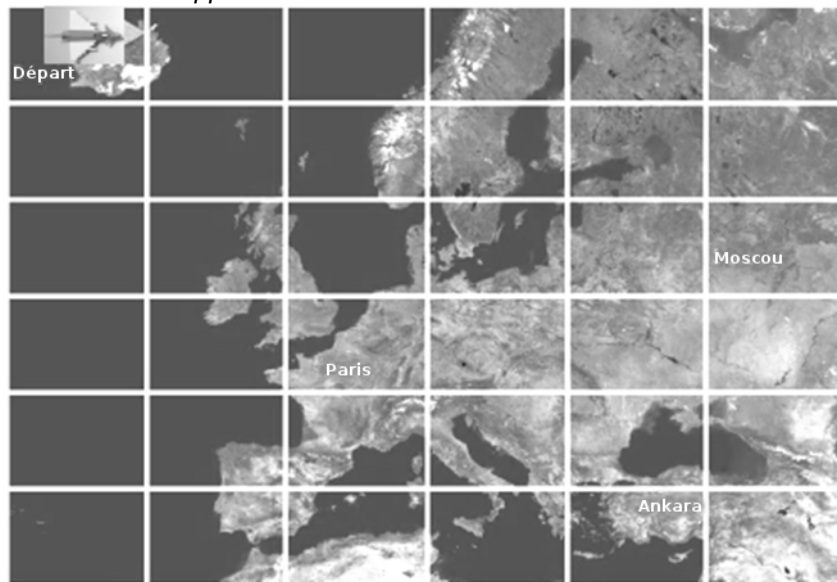
(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations 

Ce que sait faire l'élève

- L'élève se repère, décrit ou exécute des déplacements, sur un plan ou sur une carte (école, quartier, ville, village).
- Il accomplit, décrit, code des déplacements dans des espaces familiers.
- Il programme les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.
- Il connaît et utilise le vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements (tourner à gauche, à droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à droite, à gauche).
- Il réalise divers modes de représentation de l'espace : maquettes, plans, schémas.

Exemples de réussite

3 problèmes sur un même support



Exercice 1

- Le point de départ du trajet de l'avion est donné par l'avion posé sur la carte, orienté vers l'est, à Reykjavik, en Islande. Voici le déplacement prévu :
 - avance de 1 case ;
 - effectue un quart de tour à droite ;
 - avance de 3 cases ;
 - effectue un quart de tour à gauche ;
 - avance de 1 case.
- Où l'avion arrive-t-il ?
 On décide de coder le déplacement à l'aide de flèches : → signifie « avance d'une case »,
 ↴ signifie : « effectue un quart de tour à droite » et ↶ : « effectue un quart de tour à gauche ».
- Complète le déplacement effectué précédemment en utilisant ce code :
 → ↴ →
- L'avion part à nouveau de Reykjavik dans la même direction et effectue le déplacement suivant : → → ↴ → → → ↶ → → ↶ → → → ↴ ↴ → → →
- Où arrive-t-il ?

Exercice 2

- Écris en français un programme pour aller du point de départ en Islande à la capitale de la Turquie, Ankara, en survolant Moscou, puis code-le en utilisant les flèches.

Exercice 3

- Utilise les flèches pour coder un déplacement permettant d'aller du départ jusqu'à Moscou.

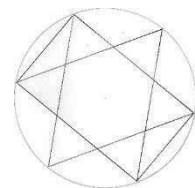
Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des solides et figures géométriques

Ce que sait faire l'élève

- L'élève reconnaît, nomme, décrit des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) :
 - triangles dont les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral) ;
 - quadrilatères dont les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange, première approche du parallélogramme) ;
 - cercle (comme ensemble des points situés à une distance donnée d'un point donné), disque.
- Il reconnaît, nomme, décrit des solides simples ou des assemblages de solides simples : cube, pavé droit, prisme droit, pyramide, cylindre, cône, boule.
- Il connaît le vocabulaire associé aux objets et aux propriétés : côté, sommet, angle, diagonale, polygone, centre, rayon, diamètre, milieu, hauteur, solide, face, arête.

Exemples de réussite

- ♦ Il reconnaît, nomme des figures simples ou complexes.
- Dans la figure ci-contre :
 - nomme ABC et EFG deux triangles équilatéraux différents ;
 - nomme (IJKL) un losange ;
 - colorie un triangle rectangle ;
 - colorie un triangle isocèle.
- ♦ Il résout des énigmes de type « Qui suis-je ? »
 - Je suis un quadrilatère que l'on peut toujours former avec quatre triangles rectangles isocèles. Qui suis-je ?
 - Je suis un quadrilatère qui n'a aucun axe de symétrie. Qui suis-je ?
- ♦ Il répond à des questions de type :
 - Le carré et le losange ont-ils le même nombre d'axes de symétrie ?
 - Un triangle équilatéral peut-il être rectangle ?
 - Peut-on transformer un parallélogramme en rectangle en modifiant une de ses caractéristiques ?

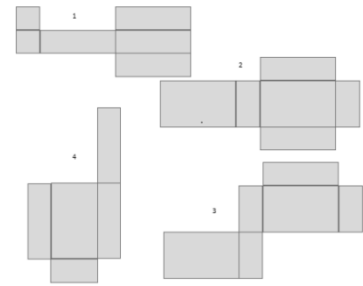
**Ce que sait faire l'élève****Reproduire, représenter, construire**

- Il construit, pour un cube de dimension donnée, des patrons différents.
- Il reconnaît, parmi un ensemble de patrons et de faux patrons donnés, ceux qui correspondent à un solide donné : cube, pavé droit, pyramide.
- Il réalise, complète et rédige un programme de construction.
- Il réalise une figure simple ou une figure composée de figures simples à l'aide d'un logiciel.

Exemples de réussite

Reproduire, représenter, construire

- Construis deux patrons d'un cube d'arête 4 cm.
- Parmi les quatre patrons ci-contre retrouve celui qui permet de construire un pavé droit. Construis ce pavé droit.



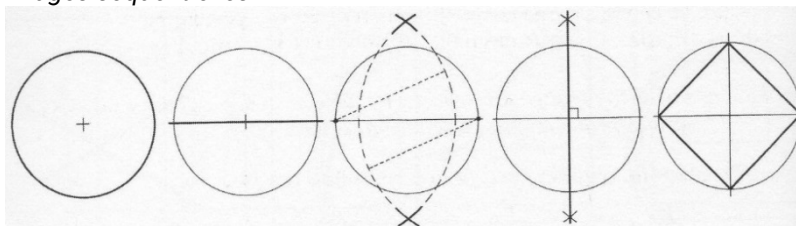
- ♦ Il construit une figure à partir d'un programme de construction (sous forme d'un texte ou d'images séquentielles).

À partir d'un texte :

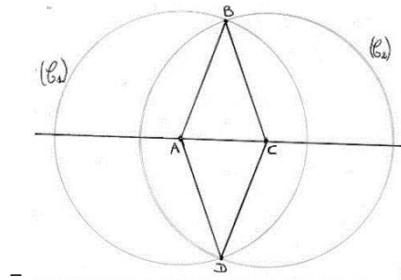
- Trace un cercle C de centre O de rayon 6 cm.
- Trace un diamètre [AB] de ce cercle.
- Trace le cercle C₁ de centre O de rayon 8 cm.
- Trace le diamètre [CD] du cercle (C₁) perpendiculaire au segment [AB].
- Trace le quadrilatère (ACBD).
- Nomme I, J, K, L les milieux respectifs des segments [AC], [CB], [BD], [DA].
- Trace le quadrilatère (IJKL).



À partir d'images séquentielles :



- ♦ Il écrit un **programme de construction** d'une figure. Par exemple :



Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques

Ce que sait faire l'élève

Relations de perpendicularité et de parallélisme

- L'élève connaît les notions d'alignement/appartenance, de perpendicularité/parallélisme, de segment de droite, de distance entre deux points, entre un point et une droite.
- Il trace avec l'équerre la droite perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné qui peut être extérieur à la droite.
- Il trace avec la règle et l'équerre la droite parallèle à une droite donnée passant par un point donné.
- Il détermine le plus court chemin entre deux points, entre un point et une droite.
- Il trace un carré, un rectangle ou un triangle rectangle de dimensions données.

Symétrie axiale

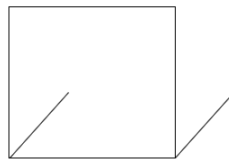
- ♦ Il observe que deux points sont symétriques par rapport à une droite donnée lorsque le segment qui les joint coupe cette droite perpendiculairement en son milieu.
- Il construit, à l'équerre et à la règle graduée, le symétrique par rapport à une droite d'un point, d'un segment, d'une figure.

Exemples de réussite

Relations de perpendicularité et de parallélisme

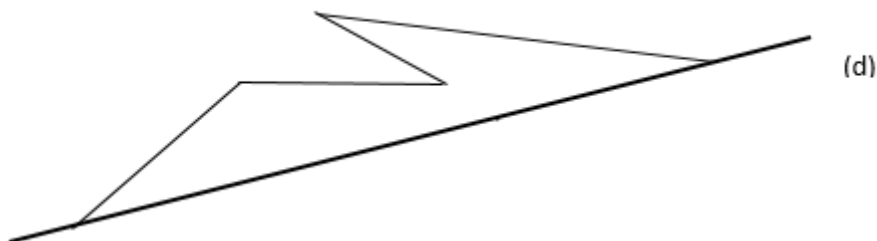
- Voici un segment de 5 cm. Trace un triangle rectangle en utilisant ce segment comme côté de l'angle droit. Le deuxième côté de l'angle droit doit mesurer 7 cm. À partir de la figure précédente, construis un rectangle.

- ♦ Il construit des figures de type :



Symétrie axiale

- Complète cette figure de telle sorte que la droite (d) soit un axe de symétrie.



- Combien d'axes de symétrie possède un carré ?
- Combien d'axes de symétrie possède un rectangle ?
- Combien d'axes de symétrie possède un cercle ?

ATTENDUS DE FIN D'ANNÉE

NOMBRES ET CALCULS

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé *Indication générale*

Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

- Il sait utiliser les grands nombres entiers.
- Il utilise des nombres décimaux ayant au plus quatre décimales.
- Il sait faire le lien entre « la moitié de » et multiplier par $\frac{1}{2}$.
- Il ajoute des fractions décimales de même dénominateur.
- Il ajoute des fractions de même dénominateur.
- Il sait utiliser des fractions pour exprimer un quotient. Il comprend que $\frac{a}{b} \times b = a$.
- Il sait utiliser des fractions pour rendre compte de mesures de grandeurs.

Exemples de réussite

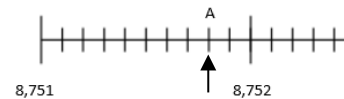
- ♦ Il écrit en chiffres dix-sept milliards vingt-trois millions quatre cent cinq.
- ♦ Il recopie la phrase suivante en écrivant le nombre en chiffres :
« Au mois de juin 2018, la population mondiale est d'environ sept milliards cinq cent cinquante-neuf millions deux cent quatre-vingt-huit mille trois cents personnes. »
- Complète l'égalité : 3 dizaines de milliards et 8 millions = ... millions.
- Voici cinq cartes contenant un nombre : $\boxed{415}$; $\boxed{2\ 103}$; $\boxed{9}$; $\boxed{87}$; $\boxed{13}$.
Place ces cartes côte à côte pour écrire :
 - le plus petit nombre entier faisable de douze chiffres ;
 - le plus grand nombre entier faisable de douze chiffres.
- ♦ Jeu du nombre mystère (avec des millions) écrit derrière le tableau par le professeur. L'élève, tout seul ou dans un groupe, le retrouve en ne posant que des questions du type : « Est-il plus petit que... ? » ou « Est-il plus grand que ? »
- ♦ Sans utiliser le mot « virgule », il lit et écrit de différentes façons le nombre 15,3062 :
15 unités et 3 062 dix-millièmes ; 153 062 dix-millièmes ;
 $(1 \times 10) + (5 \times 1) + \frac{3}{10} + \frac{6}{1000} + \frac{2}{10000}$; $15 + \frac{3062}{10000}$.
- ♦ À partir des renseignements qui suivent, il trouve le nombre caché :
 - 1 - C'est un nombre décimal de 5 chiffres.
 - 2 - Son chiffre des dixièmes est le même que celui de 17,54.
 - 3 - Son chiffre des centièmes est le chiffre des unités de millions de 738 214 006.
 - 4 - Son chiffre des unités est le chiffre des dizaines de mille de 120 008.
 - 5 - Son chiffre des millièmes est la moitié de celui des centièmes.
 - 6 - Son chiffre des dix-millièmes est égal au chiffre des unités.
 (Réponse : 2,5842)



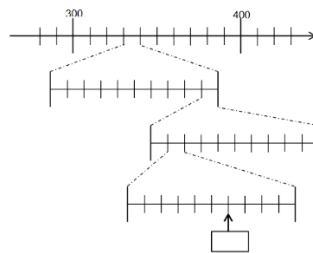
- ♦ Il range dans l'ordre croissant les six nombres suivants écrits de différentes façons :
 $\frac{6}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{10\,000}$; six cent onze millièmes ; 6,1111 ; $6 + \frac{101}{1\,000}$; 6 111 dix-millièmes ;
 $\frac{6\,101}{10\,000}$.

- ♦ Il identifie combien de nombres différents sont écrits dans la liste ci-dessous :
 $\frac{1284}{10\,000}$; $\frac{1}{4}$; 0,25 ; 1,4 ; $\frac{25}{100}$.

- ♦ Il écrit le nombre qui correspond au point A :



- ♦ Il écrit le nombre qui convient dans le rectangle :



- ♦ Il intercale un nombre décimal entre 3,451 et 3,452.
- ♦ Il encadre le nombre 28,4597 :
 - par deux nombres entiers consécutifs ;
 - par deux nombres décimaux, au dixième près ;
 - par deux nombres décimaux, au centième près ;
 - puis, par deux nombres décimaux, au millième près.

- ♦ Il calcule et fait le lien entre : la moitié de 28 ; $28 \times \frac{1}{2}$; 50 % de 28.

Il pourra ensuite calculer $28 \times 1,5$ en utilisant le fait que $1,5 = 1 + \frac{1}{2}$.

- ♦ Il calcule et fait le lien entre le quart de 80, $\frac{1}{4}$ de 80 et 25 % de 80.

- Calcule $\frac{3}{10} + \frac{4}{10}$; $\frac{26}{100} + \frac{31}{100} + \frac{43}{100}$; $\frac{7}{10} + \frac{3}{10}$.

- Calcule $\frac{3}{5} + \frac{4}{5}$; $\frac{26}{25} + \frac{31}{25} + \frac{43}{25}$; $\frac{7}{2} + \frac{3}{2}$.

- ♦ Il verbalise que sept fois deux septièmes c'est deux, que le septième de deux, c'est deux septièmes et que deux fois un septième c'est deux septièmes.

- ♦ Il calcule : $\frac{2}{7} \times 7$; $\frac{31}{51} \times 51$.

- Complète les égalités suivantes :
 $4 \times \dots = 8$; $4 \times \dots = 10$; $4 \times \dots = 11$.

- ♦ Il exprime la largeur exacte d'un rectangle de longueur 7 cm et d'aire 23 cm². Il encadre la mesure trouvée par deux nombres entiers consécutifs de centimètres.

Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux

Ce que sait faire l'élève

Calcul mental ou en ligne

- Il sait multiplier un nombre décimal (entier ou non) par 0,1 et par 0,5.
- Il sait utiliser la distributivité simple dans les deux sens.
- Il apprend à organiser un calcul en une seule ligne, utilisant si nécessaire des parenthèses.

Calcul instrumenté

- Il sait utiliser une calculatrice pour introduire la priorité de la multiplication sur l'addition et la soustraction.

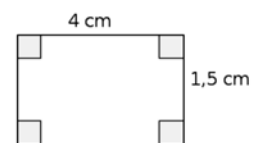
Calcul posé

- Il sait multiplier deux nombres décimaux.

Exemples de réussite

Calcul mental ou en ligne

- ♦ Il calcule :
 $5,8792 \times 10$ (en lien avec la numération : la valeur de chaque chiffre devient 10 fois plus grande : 5 unités $\times 10 = 5$ dizaines, 8 dixièmes $\times 10 = 8$ unités...);
 $45\ 621 : 10\ 000$ (en lien avec la numération : la valeur de chaque chiffre devient 10 000 fois plus petite : 1 unité : $10\ 000 = 1$ dix-millième)
- ♦ Il calcule $25 \times 3,5679 \times 4$ en regroupant $(25 \times 4) \times 3,5679$.
- ♦ Il calcule $0,6 \times 0,4$; $22 \times 0,5$.
- ♦ Il calcule $780 \times 0,1$ en utilisant 780×1 dixième = 780 dixièmes = 78. Il fait le lien avec $780 : 10$.
- ♦ Il calcule $3,5 \times 0,001$ en utilisant les règles de la multiplication ou en faisant le lien avec la division par 1 000.
- ♦ Il calcule $13 \times 7 + 13 \times 3$ en passant par 13×10 ; 32×11 en décomposant $32 \times 10 + 32 \times 1$; 32×19 en décomposant $(32 \times 2 \times 10) - (32 \times 1)$, en utilisant le fait que $19 = 20 - 1$.
- ♦ Il sait trouver un ordre de grandeur de $9,8 \times 24,85$ en calculant par exemple 10×25 .
- ♦ En utilisant ses connaissances sur le produit de deux décimaux et un ordre de grandeur, il sait trouver la réponse exacte du calcul $9,52 \times 51,3$ parmi les réponses proposées :
 $\boxed{488,76}$; $\boxed{48,376}$; $\boxed{488,375}$; $\boxed{488,376}$; $\boxed{488\ 376}$.
- ♦ Il est capable d'écrire puis de calculer $7,50 \text{ €} + (3 \times 4,90 \text{ €})$.
- Calcule le périmètre du rectangle ci-contre :
 Il écrit puis calcule :
 $2 \times 4 \text{ cm} + 2 \times 1,5 \text{ cm} = 2 \times (4 \text{ cm} + 1,5 \text{ cm}) = 2 \times 5,5 \text{ cm} = 11 \text{ cm}$
- ♦ Paolo achète dans un magasin un DVD à 7,50 € et trois CD à 4,90 € l'unité. Combien va-t-il payer ?



Calcul instrumenté

- ♦ Arthur calcule mentalement $3 + 4 \times 8$ et trouve 35. Alice utilise une calculatrice et trouve 56. L'élève sait expliquer d'où vient cette différence.

Calcul posé

- ♦ Il sait poser et effectuer le produit $18,56 \times 7,9$.

Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul

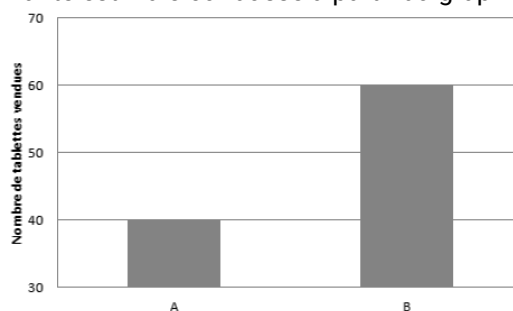


Ce que sait faire l'élève

- Il résout des problèmes relevant des structures additives et multiplicatives en mobilisant une ou plusieurs étapes de raisonnement.
- Il collecte les informations utiles à la résolution d'un problème à partir de supports variés, les exploite et les organise en produisant des tableaux à double entrée, des diagrammes circulaires, semi-circulaires, en bâtons ou des graphiques.
- Il remobilise les procédures déjà étudiées pour résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et les enrichit par l'utilisation du coefficient de proportionnalité.
- Il sait appliquer un pourcentage.

Exemples de réussite

- Sachant que $685 \times 26 = 17\,810$, résous chacun des problèmes suivants :
 - Le CDI achète 26 revues à 6,85 € l'une. Combien vont coûter les revues ?
 - Hier, Monsieur Truc, apiculteur, a rempli 26 pots de miel de 685 g chacun. Quelle quantité totale de miel l'apiculteur a-t-il mise en pots hier ?
 - Élixa achète 2,6 kg de fraises à 6,85 € le kg. Combien va-t-elle payer les fraises ?
- En 2018, la Chine comptait un-milliard-trois-cent-quatre-vingt-quinze-millions-deux-cent-trois-mille-quatre-cents habitants. C'est trente-neuf-millions-cinq-cent-quatre-vingt-un-mille-six-cent de plus qu'en Inde. Combien y-a-t-il d'habitants en Inde ?
- J'achète 1,6 kg de bananes qui coûtent 3,25 euros le kg. Je dispose d'un billet de 5 euros. Ai-je assez d'argent ?
- Un initiateur de tennis achète sur internet 16 raquettes à 8,50 € l'unité et 20 cerceaux. Il paye au total 192 €. Quel est le prix d'un cerceau ?
- En 5 jours, le pirate Long John Silver a déposé 135 pièces d'or dans son coffre. Chaque jour, il a déposé sept pièces d'or de plus que le jour précédent. Combien de pièces d'or avait-il déposé le premier jour ?
- Je suis un multiple de 7 compris entre 40 et 100 dont la somme des chiffres est un multiple de 4. Qui suis-je ?
- Dans un collège, les enfants ont le choix d'étudier 3 langues pour la langue vivante 2 : italien, allemand ou espagnol.
 - En 5^e A, il y a 25 élèves. 12 ont choisi espagnol, 6 allemand et les autres italien.
 - En 5^e B, 13 élèves ont choisi espagnol et 5 élèves allemand.
 Dans ces deux classes, 12 élèves ont choisi italien.
 - Présenter ces données dans un tableau à double entrée.
- Dis si l'affirmation suivante est vraie ou fausse à partir du graphique ci-dessous :



« Le nombre de tablettes vendues de la marque B est trois fois plus important que le nombre de tablettes vendues de la marque A. »

- Lors de l'élection des délégués de la classe, 4 élèves se présentent. Chaque élève a voté pour un seul candidat. Voici les résultats :

| | | | | |
|-------------------------|------|-------|-------|---------|
| | Jean | Salma | Chloé | Djibril |
| Nombre de voix obtenues | 6 | 12 | 5 | 1 |

Représente les données par un diagramme circulaire.

- Voici les tarifs des pains dans une boulangerie :

| | | | |
|-------------------------|------|---|-------|
| Nombre de pains achetés | 1 | 4 | 10 |
| Prix (en €) | 1,80 | 7 | 16,20 |

Le prix à payer est-il proportionnel au nombre de pains achetés ?

- La taille et l'âge d'une personne sont-ils proportionnels ?
- 10 objets identiques coûtent 22 €, combien coûtent 15 de ces objets ?
- 6 gâteaux coûtent 6,60 €. Sachant que ces gâteaux coûtent tous le même prix, combien coûtent 7 de ces gâteaux ? 9 de ces gâteaux ? Combien de gâteaux puis-je acheter avec 33 € ?



- ♦ L'élève sait répondre, mentalement, à cette question en justifiant sa réponse : « 8 oranges coûtent 4 €, 3 citrons coûtent 2 € et 7 poires coûtent 4 €. Quel est le fruit le plus cher ? Quel est le fruit le moins cher ? »

- Voici la recette de la pâte à crêpes. Ingrédients pour 4 personnes :

200 g de farine ;
 4 œufs ;
 trois quarts de litre de lait ;
 40 g de beurre ;
 2 cuillerées à soupe de sucre.

- Quelle quantité de farine est nécessaire pour 12 personnes ?
- Pour 6 personnes, combien faut-il de cuillerées de sucre ?
- Quelle quantité de beurre faut-il prévoir pour 7 personnes ?
- Quelle quantité de lait faut-il prévoir pour 12 personnes ?

- ♦ L'élève sait exprimer un coefficient de proportionnalité sous la forme d'une fraction. Exemple :

| | |
|---|---|
| Longueur du côté d'un carré avant agrandissement (cm) | 3 |
| Longueur du côté d'un carré après agrandissement (cm) | 7 |

- ♦ Il sait donner un ordre de grandeur de 48 % de 60,45 €.
- ♦ Il sait calculer 13 % de 225 €.
- ♦ Il sait calculer mentalement 50 % de 120 élèves (la moitié, diviser par 2) ; 25 % de 120 (le quart, diviser par 4), 10 % de 120 (le dixième, diviser par 10), 20 % de 120 (2 × 10 %, donc diviser par 10 et multiplier par 2)...
- Un collège comporte 775 élèves. 24 % des élèves sont externes. Calcule le nombre d'élèves externes.

GRANDEURS ET MESURES

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé Indication générale

Comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle - Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs

Ce que sait faire l'élève

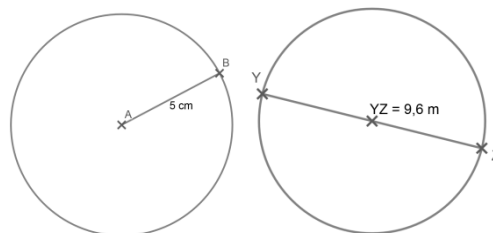
Longueurs

- Il connaît la formule de la longueur d'un cercle et l'utilise.

Exemples de réussite

Longueur

- ♦ Il calcule, à l'aide de la formule et en utilisant 3,14 comme valeur approchée du nombre Pi, la longueur d'un cercle dont :
 - Le rayon est donné (par exemple par calcul mental dans le cas où le rayon est 5 cm, ou à l'aide d'une multiplication posée ou de la calculatrice dans le cas où le rayon est de 7,8 dm) ; ($L_1 \approx 2 \times 3,14 \times 5 \text{ cm}$ et $L_2 \approx 2 \times 3,14 \times 7,8 \text{ m}$)
 - Le diamètre est donné (par exemple par calcul mental dans le cas où le diamètre est 20 cm, ou à l'aide d'une multiplication posée ou de la calculatrice dans le cas où le diamètre est de 9,6 m). ($L_3 \approx 3,14 \times 20 \text{ cm}$ et $L_4 \approx 3,14 \times 9,6 \text{ m}$)



Figures données à titre indicatif

- ♦ Il sait calculer des périmètres de figures composées de portions de cercle. Par exemple, il peut déterminer celui de la figure suivante :

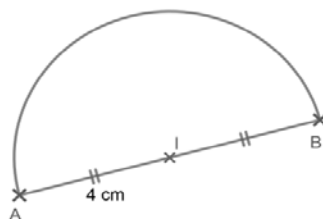


Figure donnée à titre indicatif ($P \approx 4 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + (3,14 \times 8 \text{ cm}) : 2$).

Ce que sait faire l'élève

Durées

- Il réalise des conversions nécessitant deux étapes de traitement. (Transformer des heures en semaines, jours et heures ; transformer des secondes en heures, minutes, secondes).

Exemples de réussite

Durées

- ♦ Il transforme des heures en semaines, jours et heures :
Combien font 609 h en semaines, jours et heures ? (609 heures correspondent à 3 semaines 4 jours et 9 heures)
- ♦ Il transforme des secondes en heures, minutes et secondes :
Combien font 34 990 s en heures, minutes et secondes ? (9 heures 43 minutes et 10 secondes).

Ce que sait faire l'élève

Aires

- Il utilise les multiples et sous-multiples du m² et les relations qui les lient.
- Il calcule l'aire d'un triangle à l'aide de la formule.
- Il calcule l'aire d'un disque à l'aide de la formule.
- Il détermine la mesure de l'aire d'une surface.

Exemples de réussite

Aires

- ♦ Il sait que :
 - 1,5 km² correspond à 1 500 000 m² ;
 - 10 m² correspondent à 0,1 dam² ;
 - 45 cm² correspondent à 0,0045 m² ;
 - 25 mm² correspondent à 0,25 cm² ;
 - 3,12 dm² correspondent à 312 cm².
- ♦ Il calcule l'aire d'un triangle rectangle, soit à l'aide de la formule de l'aire d'un triangle, soit en le considérant comme un « demi-rectangle ». (Par exemple, il peut calculer l'aire de la zone de jeux réservée pour les enfants en effectuant le calcul $\frac{30 \text{ m} \times 18 \text{ m}}{2}$ qui donne 270 m².)
PA = 30 m ; AR = 10 m ; AS = 18 m.
(DNB maths 2016)

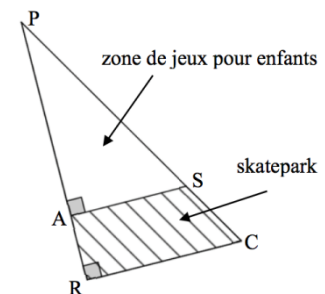


Figure donnée à titre indicatif

- ♦ Il calcule, à l'aide de la formule, l'aire d'un triangle dans le cas où la hauteur est à l'intérieur du triangle en utilisant les données correctes. (Par exemple, il peut calculer l'aire du triangle ABC suivant en effectuant le calcul $\frac{6 \text{ cm} \times 5,4 \text{ cm}}{2}$ qui donne 16,2 cm².)

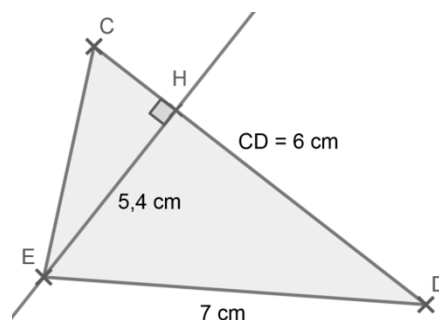


Figure donnée à titre indicatif

- ♦ Il calcule, à l'aide de la formule, l'aire d'un triangle dans le cas où la hauteur donnée est à l'extérieur du triangle en utilisant les données correctes. (Par exemple, il peut calculer l'aire du triangle ABC suivant en effectuant le calcul $\frac{6 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}}{2}$ qui donne 12 cm^2 .)

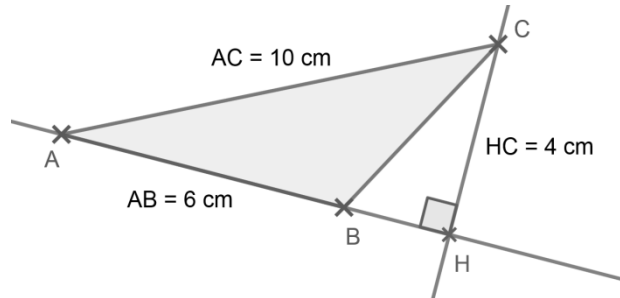
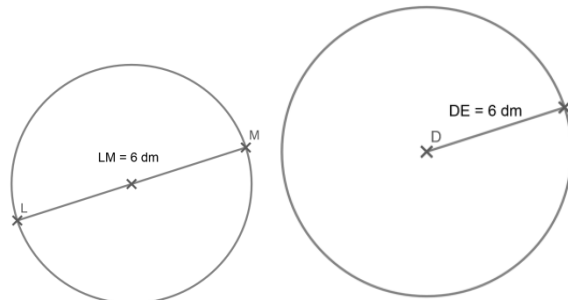


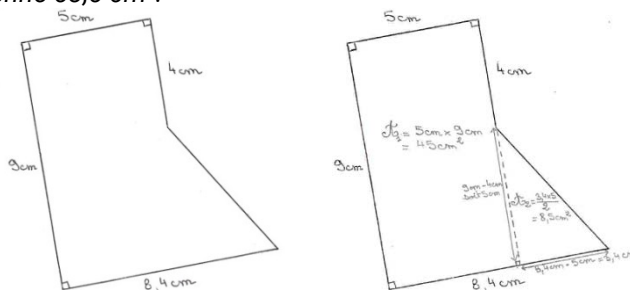
Figure donnée à titre indicatif

- ♦ Il calcule, à l'aide de la formule et en utilisant une valeur approchée de 3,14 pour le nombre Pi, l'aire d'un disque dont :
 - le rayon est donné (par exemple à l'aide d'une multiplication posée dans le cas où le rayon est de 6 dm : $A_{\text{disque}} \approx 3,14 \times 6 \text{ dm} \times 6 \text{ dm}$ soit $113,04 \text{ dm}^2$) ;
 - le diamètre est donné (par exemple à l'aide d'une multiplication posée dans le cas où le diamètre est de 6 dm : $A_{\text{disque}} \approx 3,14 \times 3 \text{ dm} \times 3 \text{ dm}$ soit $28,26 \text{ dm}^2$).



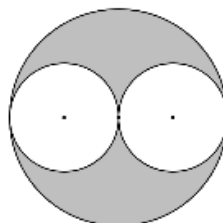
Figures données à titre indicatif

- ♦ Il calcule l'aire d'une surface composée de figures simples (carré, rectangle, triangle). Par exemple, il détermine l'aire de la surface ci-dessous en effectuant la somme de l'aire d'un rectangle et de celle d'un triangle rectangle soit $(5 \text{ cm} \times 9 \text{ cm}) + (8,4 \text{ cm} - 5 \text{ cm}) \times (9 \text{ cm} - 4 \text{ cm}) : 2$ ce qui donne $53,5 \text{ cm}^2$.



Figures données à titre indicatif

- ♦ Il calcule l'aire d'une surface composée de figures simples (dont des disques). Par exemple, il peut déterminer l'aire de la surface grisée de la figure suivante, en sachant que le rayon d'un disque blanc est de 4 cm.



$A_{\text{surface grisée}} \approx (3,14 \times 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}) - 2 \times (3,14 \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm})$ soit $100,48 \text{ cm}^2$.

Ce que sait faire l'élève

Contenances et volumes

- Il calcule le volume d'un cube ou d'un pavé droit en utilisant une formule.
- Il utilise les unités de volume : cm^3 , dm^3 et m^3 et leurs relations.
- Il relie les unités de volume et de contenance ($1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$; $1\ 000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$).

Exemples de réussite

Contenances et volumes

- Un pavé droit a pour longueur 30 cm, pour largeur 25 cm et pour hauteur 15 cm. Calcule son volume en cm^3 puis en dm^3 . (Réponse : il peut effectuer le calcul $30 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ qui donne $11\ 250 \text{ cm}^3$, soit $11,25 \text{ dm}^3$.)
- Pierre plonge un premier cube fermé de 15 cm de côté dans une baignoire remplie d'eau à ras bord.
 - Indique, en L, la quantité d'eau qui sera récupérée hors de la baignoire.
 - Il remplit à nouveau la baignoire à ras bord et plonge cette fois-ci un cube de 2,5 cm de côté. Indique, en mL, la quantité d'eau récupérée hors de la baignoire.

Ce que sait faire l'élève

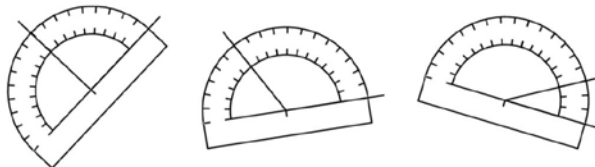
Angles

- Il estime si un angle est droit, aigu ou obtus.
- Il utilise un rapporteur pour mesurer un angle en degrés.
- Il construit, à l'aide du rapporteur, un angle de mesure donnée en degrés.

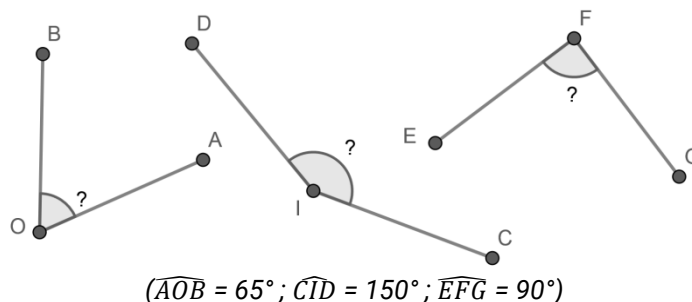
Exemples de réussite

Angles

- ♦ Il mesure un angle dont le rapporteur est déjà correctement positionné.



- ♦ Il mesure un angle avec son propre rapporteur.



- Construis un angle AOB de mesure 70° et un angle COD de mesure 150°

Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux



Ce que sait faire l'élève

- Dès le CM1, les élèves commencent à identifier et à résoudre des problèmes de proportionnalité portant sur des grandeurs.
- À partir du CM2, des situations simples impliquant des échelles et des vitesses constantes peuvent être rencontrées.



Exemples de réussite

Problèmes additifs

- ♦ Il peut additionner ou soustraire des nombres associés à des grandeurs
- Un vase pouvant contenir 2 L contient déjà 1,3 L d'eau. Si on verse à nouveau 50 cL, l'eau débordera-t-elle ?
(Réponse : Non car $50 \text{ cL} = 0,5 \text{ L}$ et que $1,3 \text{ L} + 0,5 \text{ L} = 1,8 \text{ L}$.)
- Sohan et sa famille sont partis à 8 h 50 de leur domicile. Ils sont arrivés à 20 h 15 sur leur lieu de vacances. Combien de temps a duré leur voyage ?
(Réponse : 11 h 25 min)

Problèmes multiplicatifs

Problèmes de proportion simple

- Un robinet mal fermé laisse échapper 1 mL d'eau toutes les 10 s. Est-ce vrai que cela représente plus de 8 L d'eau perdue par jour ?
(Réponse : Oui, car le robinet laisse échapper 6 mL en 1 min soit 360 mL en 1 h d'où 8 640 mL (8,64 L) en 24 h.)
- Quelle est la longueur du côté d'un terrain carré de périmètre 18 m ? Et de périmètre 23,2 m ?
(Réponse : $18 \text{ m} : 4 = 4,5 \text{ m}$ et $23,2 \text{ m} : 4 = 5,8 \text{ m}$.)
- Quelle est la longueur du rayon d'un cercle de périmètre 62,8 dm ? (Réponse : la longueur d'un cercle de rayon r étant donné par la formule $2 \times \text{Pi} \times r$, il faut faire le calcul $62,8 : (2 \times \text{Pi})$ qui donne environ 10 dm.)
- Un pack contient 6 bouteilles de 1,5 L de jus d'orange. Combien de gobelets de 20 cL, pleins à ras bord, peut-on espérer servir ? (Réponse : 45 gobelets car $1,5 \text{ L} = 150 \text{ cL}$ et que la division euclidienne de 900 par 20 donne 45 comme quotient et zéro comme reste.)
- Pour remplir 4 aquariums identiques, 128 dm^3 d'eau ont été nécessaires. Quelle quantité d'eau faudrait-il pour remplir 10 aquariums de même volume que les précédents ?
(Réponse : 320 dm^3 , puisqu'il faut 32 dm^3 par aquarium.)

Problèmes de comparaison du type « fois plus, fois moins »

- Myriam a dépensé 85,56 € en frais d'essence ce mois-ci. Flora a dépensé trois fois moins qu'elle ; à combien lui reviennent ses dépenses ? (Réponse : $85,56 \text{ €} : 3 = 28,52 \text{ €}$.)

Problèmes de produit de mesures

- Selon l'INSEE, la Guadeloupe possède une superficie de $1\,703 \text{ km}^2$ et une densité, en 2011, de population de 238 habitants par km^2 . Quel est le nombre d'habitants en Guadeloupe en 2011 ?
(Réponse : $1\,703 \text{ km}^2 \times 238 \text{ hab/km}^2 = 405\,314 \text{ habitants}$.)
- Quelle est la longueur du côté d'un terrain carré d'aire 25 m^2 ? (Réponse : 5 m.)
- Yasmine roule à une vitesse constante de 20 km/h sur son vélo. Quelle distance, au dixième de kilomètre près, a-t-elle parcourue à la fin de son parcours d'une heure et quarante minutes ?
(Réponse : 33,3 km.)

ESPACE ET GÉOMÉTRIE

• Ce que sait faire l'élève ♦ Type d'exercice ▪ Exemple d'énoncé Indication générale

(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations

Ce que sait faire l'élève

Dans divers modes de représentation de l'espace (maquettes, plans, schémas)

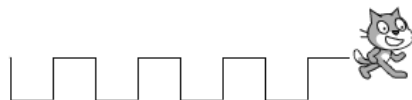
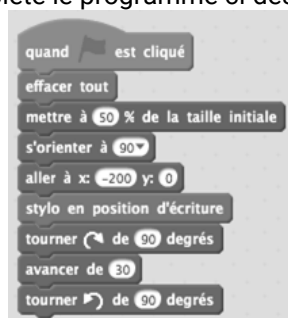
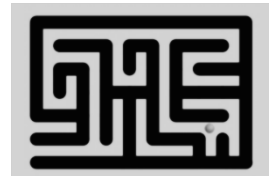
- Il se repère, décrit (tourner à gauche, à droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à droite, à gauche) ou exécute des déplacements.
- Il connaît et programme des déplacements absolus (vers le haut, l'ouest...) d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.
- Il connaît et programme des déplacements relatifs (tourner à sa gauche, à sa droite ; faire demi-tour ; effectuer un quart de tour à sa droite, à sa gauche...) d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.

Exemples de réussite

- ♦ Sur le plan suivant qui représente un espace familier (village mais cela aurait pu être son école, son quartier, sa ville), il est capable de dire que la mairie se trouve en (4 ; 3).
Il est capable de représenter un trajet de la mairie au théâtre.
Il est capable de décrire le déplacement à effectuer. (Aller vers la place de Lattre Tassigny, puis prendre la 3^e rue à votre gauche...)



- ♦ À l'aide d'un logiciel de programmation, la situation suivante étant donnée, il est capable d'assembler des blocs de déplacements pour faire sortir la balle du labyrinthe et de décrire le trajet effectué.
- ♦ À l'aide d'un logiciel de programmation, la situation ci-contre étant donnée, il est capable de créer des commandes pour déplacer la balle à l'intérieur du labyrinthe.
- ♦ Il complète le programme ci-dessous à l'aide des blocs afin d'obtenir la frise :



Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des solides et figures géométriques

Ce que sait faire l'élève

Reconnaître, nommer, décrire

Dans le plan

- Il code des figures simples :
 - les triangles (dont les triangles particuliers : triangle rectangle, isocèle, équilatéral) ;
 - les quadrilatères (dont les quadrilatères particuliers : carré, rectangle, losange).
- Il connaît et utilise le vocabulaire associé à ces figures et à leurs propriétés (côté, sommet, angle, diagonale, polygone, centre, rayon, diamètre, milieu, hauteur) pour décrire et coder ces figures.
- Il reconnaît, nomme et décrit des *figures complexes* (assemblages de figures simples).

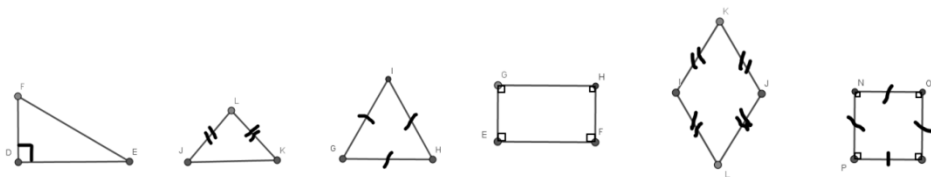
Dans l'espace

- Il reconnaît, nomme et décrit des assemblages de solides simples.

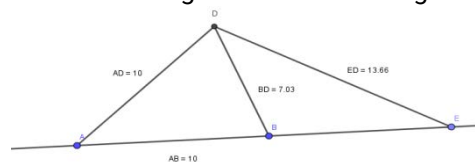
Exemples de réussite

Dans le plan

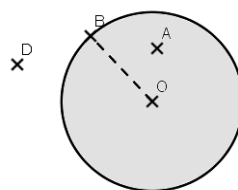
- ♦ Il est capable de coder les figures comme ci-dessous pour traduire qu'elles représentent un triangle rectangle, un triangle isocèle en L, un triangle équilatéral, un rectangle, un losange, un carré.



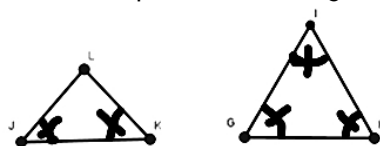
- ♦ Il reconnaît ces triangles à l'aide d'une figure codée ou renseignée : Il est capable de dire que dans la configuration suivante le triangle ADB est un triangle isocèle en A car $AD = AB$.



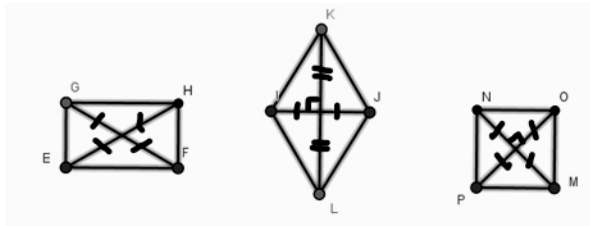
- ♦ Il est capable de dire que le point A appartient au disque de centre O et de rayon $[OB]$, que le point B appartient au cercle de centre O et de rayon $[OB]$ et que le point D n'appartient ni à l'un ni à l'autre.



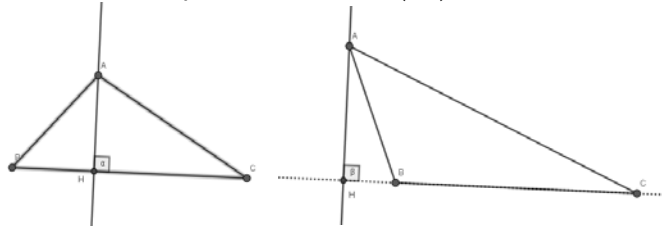
- ♦ Il est capable de dire que le triangle IJK étant isocèle en L, ses angles à la base ont la même mesure ou que le triangle IGH étant équilatéral, ses angles ont tous la même mesure.



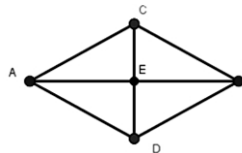
- ♦ Il est capable de dire que GHFE étant un rectangle, ses diagonales [GF] et [HE] se coupent en leur milieu et ont la même mesure.



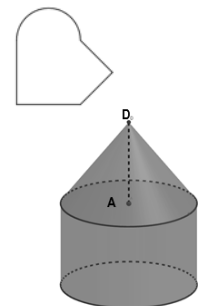
- ♦ Il est capable, à l'aide de n'importe laquelle des représentations suivantes, de dire que le segment [AH] est la hauteur issue de A du triangle ABC et que la longueur de ce segment représente donc la distance du point A à la droite (BC).



- ♦ Il est capable de dire que dans le losange ACBD, ses diagonales permettent de former 4 triangles rectangles en E.



- ♦ Il sait décomposer une figure complexe telle que celle ci-contre en identifiant les figures simples qui la constituent.



Dans l'espace

- ♦ Il est capable de dire que le solide suivant est constitué d'un cylindre surmonté d'un cône de sommet D, et que [DA] est la hauteur de ce cône.

Ce que sait faire l'élève

Reproduire, représenter, construire

Dans le plan

- Il représente, reproduit, trace ou construit des figures simples.
- Il représente, reproduit, trace ou construit des *figures complexes* (assemblages de figures simples).
- Il réalise, complète ou rédige un programme de construction d'une figure plane. Il réalise une figure plane simple ou une figure composée de figures simples à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.

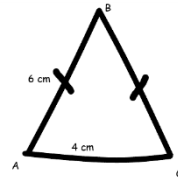
Dans l'espace

- Il représente un cube, un pavé droit par un dessin.
- Il construit un patron d'un pavé droit. Il construit une maquette à l'aide de patrons d'un assemblage de solides simples (cube, pavé droit, prisme droit, pyramide) dont les patrons sont donnés pour les prismes et les pyramides.

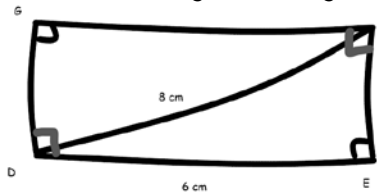
Exemples de réussite

Reproduire, représenter, construire*Dans le plan*

- ◆ Le texte suivant lui étant donné : « Trace le triangle ABC isocèle en B, sachant que $AB = 6$ cm et que $AC = 4$ cm. » Il est capable de faire un dessin à main levée, codé comme ci-contre, avant de construire la figure à l'aide d'une règle et d'un compas.



- Construis un triangle ABC avec $AB = 6,2$ cm, $BC = 2,7$ cm et $AC = 4,1$ cm.
- ◆ Le texte suivant lui étant donné : « Trace le rectangle DEFG tel que $DE = 6$ cm et que $DF = 8$ cm. », il est capable de faire un dessin à main levée, codé comme ci-dessous, et de voir le rectangle comme la juxtaposition de 2 triangles rectangles identiques pour le construire.



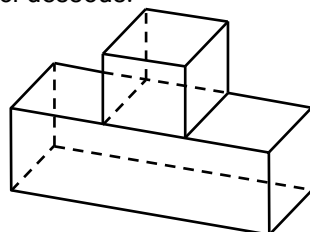
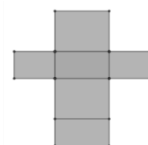
- ◆ À partir d'une description écrite, d'un programme de construction, il est capable de faire une représentation à main levée codée et de construire à l'aide des instruments une figure simple.
- Construis un carré dont les diagonales mesurent 5 cm.
- Construis un losange ABCD dont les diagonales mesurent 6,4 cm et 3 cm.
- ◆ Pour construire le carré ABCD dont le côté mesure 8 cm, il est capable de dire ou d'écrire : « Je commence par tracer le segment [AB] mesurant 8 cm, puis la droite perpendiculaire à la droite (AB) passant par B, sur cette droite, je place un point C tel que $BC = 8$ cm... »
- ◆ À l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, il est capable de reproduire un dessin comme ci-contre pouvant être agrandi ou réduit en déplaçant un seul point des points initiaux.

*Dans l'espace*

- ◆ Il est capable, sur quadrillage ou sur papier blanc, de représenter un morceau de sucre par un dessin comme ci-dessous.



- ◆ Il est capable de produire, un patron d'un pavé dont les dimensions sont données. Par exemple, pour le patron d'un pavé dont les dimensions sont 2 cm, 3 cm et 4 cm, il produit sur quadrillage ou sur papier blanc une figure comme ci-contre.
- ◆ Il est capable, par exemple, de produire les patrons des pavés nécessaires pour faire une maquette de podium comme ci-dessous.



Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques

Ce que sait faire l'élève

Alignement, segments

- Il connaît la définition de l'alignement de 3 points ainsi que de l'appartenance à une droite et reconnaît ces situations.
- Il connaît, reconnaît et sait tracer un segment de droite ainsi que son milieu.

Relations de perpendicularité et de parallélisme

- Il connaît les relations entre perpendicularité et parallélisme et sait s'en servir pour raisonner.
- Il détermine le plus court chemin entre un point et une droite.
- Il connaît et sait estimer la distance entre un point et une droite.

Symétrie axiale

- Il complète une figure par symétrie axiale.
- Il construit le symétrique d'un point, d'un segment, d'une droite par rapport à un axe donné et il est capable de verbaliser/expliciter sa méthode de construction.
- Il construit la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à un axe donné sur papier ou à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.
- Il connaît les propriétés de conservation de la symétrie axiale et il les utilise pour raisonner.
- Il connaît, reconnaît et sait coder la définition de la médiatrice d'un segment, ainsi que sa caractérisation.
- Il sait se servir de la définition de la médiatrice d'un segment ou de sa caractérisation pour la tracer à l'aide des instruments adéquats.

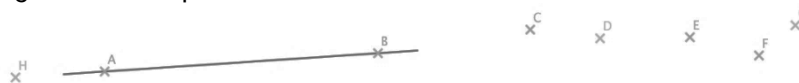
Proportionnalité

- Il reproduit une figure en respectant une échelle donnée.

Exemples de réussite

Relations de perpendicularité et de parallélisme

- ♦ Dans une situation comme ci-dessous, il trace la droite (AB) pour pouvoir dire quels sont les points alignés avec les points A et B.



- ♦ Il sait que si I est le milieu du segment [AB] avec $AB = 4$ cm, alors I est le point du segment [AB] tel que $IA = IB = 2$ cm et il sait le coder.

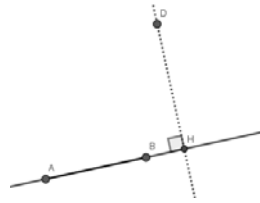


- ♦ Il sait que 2 droites perpendiculaires à une même droite sont parallèles.
- ♦ Il sait que si deux droites sont parallèles alors toute perpendiculaire à l'une est perpendiculaire à l'autre.
- ♦ Dans la situation ci-contre, il est capable de dire que les droites (AC) et (BD) étant toutes les deux perpendiculaires à la droite (AB), elles sont parallèles.

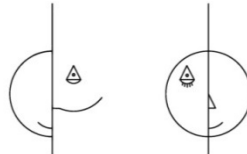


- ♦ Il sait que le plus court chemin d'un point C à une droite (AB) est de suivre la perpendiculaire à (AB) passant par C.

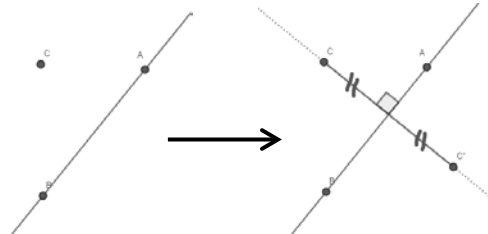
- ◆ Dans une situation comme ci-dessous, il sait que la distance entre le point D et la droite (AB) est égale à la longueur du segment [DH] où H est le point d'intersection entre la droite (AB) et sa perpendiculaire passant par D.



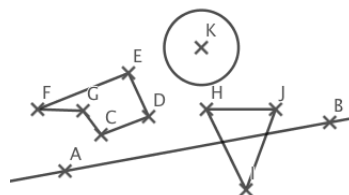
- ◆ Il est capable de compléter les deux figures ci-dessous pour que la droite verticale soit un axe de symétrie.



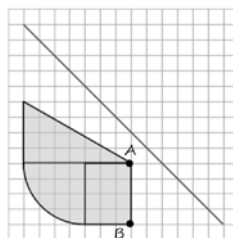
- ◆ Sur papier blanc, il est capable de compléter une figure comme ci-dessous à gauche pour tracer l'image du point C par la symétrie axiale d'axe (AB), et d'expliquer que pour cela il doit tracer la perpendiculaire à la droite (AB) passant par C, puis reporter la distance de C à (AB) sur cette perpendiculaire pour obtenir l'image de C (comme sur la figure de droite).



- ◆ Sur une feuille blanche, il est capable de construire le symétrique d'un point, d'un segment, d'une droite ou d'une figure par rapport à un axe donné en utilisant l'équerre et la règle graduée ou le compas et une règle non graduée
Exemple : Construire les figures symétriques des figures CDEFG, HIJ et du cercle par rapport à la droite (AB)



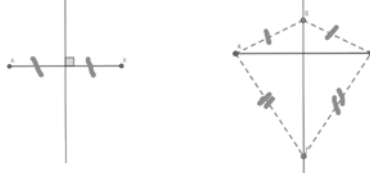
- ◆ Il est capable compléter une figure comme ci-dessous pour tracer sa symétrique par rapport à la droite.



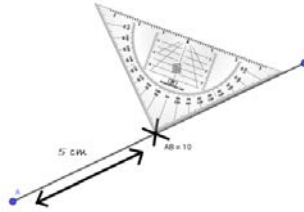
Pour tracer l'image de la figure précédente, il est capable de dire la symétrie axiale conservant les longueurs et les mesures angulaires il lui suffit de tracer les images des points A et B puis d'utiliser le quadrillage pour terminer sa construction.

- ◆ Il sait que la médiatrice d'un segment est la droite perpendiculaire au segment en son milieu.
- ◆ Il sait que tous les points de la médiatrice d'un segment sont à égale distance des extrémités de ce segment.

- ◆ Il sait également que l'ensemble des points équidistants des extrémités d'un segment est sa médiatrice.
- ◆ Sur des figures comme celle-ci-dessous, il reconnaît la médiatrice du segment [AB].



- ◆ Il utilise son équerre pour tracer la médiatrice d'un segment en s'appuyant sur sa définition.



- ◆ Il utilise son compas pour tracer la médiatrice d'un segment en s'appuyant sur sa caractérisation.



- ◆ Il est capable d'agrandir les figures suivantes pour que les figures obtenues soient 1,5 fois plus grandes (les longueurs affichées sont en cm).

