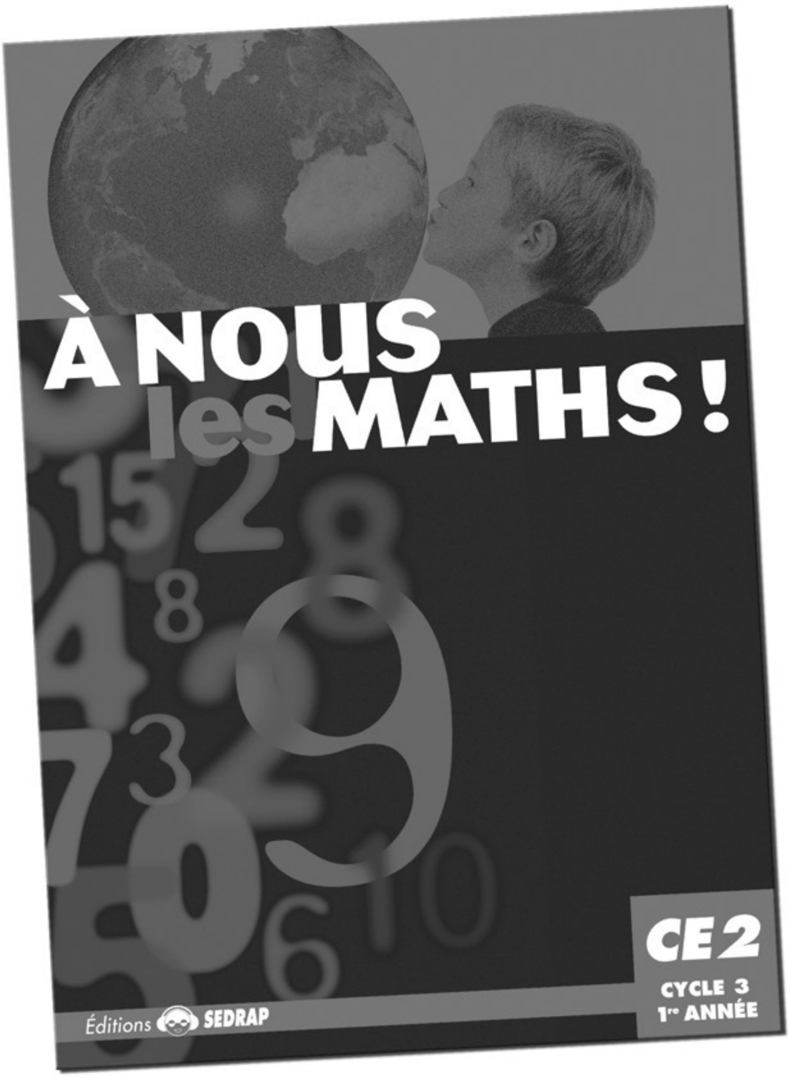
le GUIDE

ANALYSES • CONSEILS • PROLONGEMENTS



les CORRIGÉS

TOUS LES EXERCICES DU LIVRE CORRIGÉS
40 FICHES AUTOCORRECTIONS
PIÈCES ET BILLETS EN EUROS À PHOTOCOPIER

les ÉVALUATIONS

12 FICHES À PHOTOCOPIER

Directeurs d'édition ***Serge Boëche • Patrick Beyria***
Conseillère scientifique ***Jeanine Duverneuil, professeur d'IUFM***
Auteurs ***Raymonde Rouch, professeur des Écoles***
Isabelle Tauzin, professeur des Écoles

ISBN 2-84117-364-X

9 782841 173648

Éditions SEDRAP – Société d'Édition et de Diffusion pour la Recherche et l'Action Pédagogique
9, rue des Frères-Boudé – BP 1365 – 31106 TOULOUSE Cedex – www.sedrap.fr

Sommaire

Enseigner les mathématiques au CE 2

Les contenus mathématiques au CE 2

Nombres et calcul

Grâce en particulier à l'usage de la calculatrice, la taille des **nombres** traités est plus importante. On peut sortir du cadre des nombres familiers pour approfondir les acquis de **numération** et des relations entre les nombres telles que multiples et diviseurs.

Le CE 2 structure les apprentissages de la soustraction et de la multiplication vues au CE 1. Les programmes insistent sur le fait qu'on n'attend pas des élèves des prouesses dans des calculs longs et difficiles. Mais, même dans une relative simplicité, on constate que la plupart des difficultés dans les calculs sont imputables à une trop faible connaissance de la numération. Pourtant, des calculs d'estimation où la priorité est l'ordre de grandeur pourraient souvent suffire. Actuellement, ce n'est pas une démarche courante chez la plupart des élèves. On peut le regretter et penser que ces pratiques favorisant l'usage des calculatrices allié au calcul mental pourraient être un élément de réponse.

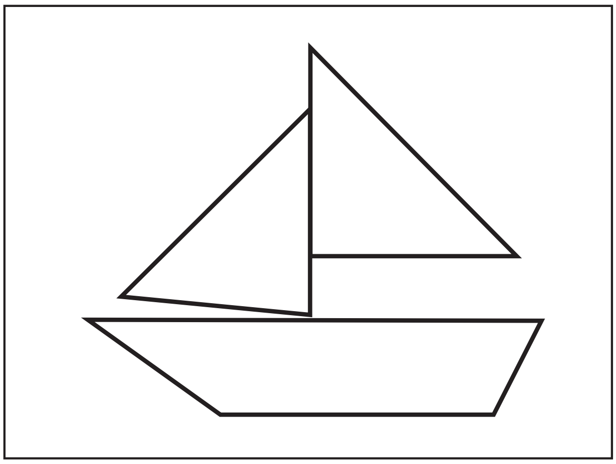
Le CE 2 reprend, approfondit et structure les apprentissages concernant les opérations vues au cycle précédent. Un pas est fait vers l'**approche de la division** par une compréhension intuitive de la **proportionnalité** induite par des situations telles que : « Une boîte contient 6 œufs. Combien de boîtes peut-on remplir avec 48 œufs ? » Les élèves peuvent traiter cette situation parce qu'elle est donnée dans un contexte qui a du sens.

Géométrie

La **géométrie** à l'école recouvre à la fois des organisations du **plan** et de l'**espace**, l'étude de propriétés pour des formes particulières, et une analyse en termes de transformation par l'étude de la **symétrie axiale** en particulier. Le cycle 3 a pour vocation d'entraîner les élèves au maniement de la règle, de l'équerre et du compas, pour construire avec soin des figures et les analyser.

Au CE 2 l'usage du papier quadrillé sera privilégié. L'essentiel des activités repose sur des **manipulations** d'objets particuliers à qui on donne le statut d'objets géométriques. Le passage de ces objets physiques, qui ont une fonction d'usage, à des objets géométriques, des figures, qui ont des propriétés formelles, est un des enjeux de l'enseignement de la géométrie au cycle 3. Ce n'est pas aussi simple qu'il y paraît, car la perception de la figure tend à la figer dans un statut unique.

Dans l'exemple que voici, un élève aura peu de raisons de parler de trapèze, triangle, triangle rectangle, droites parallèles ou droites perpendiculaires, alors que la représentation invite à considérer plus le statut de dessin d'un bateau que le statut de figure géométrique.



En cela, donner trop de dessins figuratifs pour faire de la géométrie ne nous paraît pas toujours opportun, parfois même déconseillé.

Pour aller vers des préoccupations de nature géométrique, le langage spécifique sera sans cesse sollicité. La demande de **tracés à main levée** correspond à cette préoccupation. Tracer différentes figures à main levée pousse à marquer quelques-unes de leurs propriétés et à donner un nom à certaines caractéristiques. Ces activités, en centrant l'attention sur l'objet idéal qu'on veut obtenir, poussent à un regard géométrique.

Enseigner les mathématiques au CE 2

Mesures

Les **activités de mesure** sont un champ privilégié parce qu'elles sont une façon usuelle de donner sens aux situations proposées. Les calculs portant sur les grandeurs simples telles que **longueur**, **masse**, **capacité** et **prix** donnent lieu à des structurations mises au profit d'un retour sur la numération grâce au système métrique. Les calculs sur les durées, en s'opposant à ce système, renforcent encore la numération de position.

« À nous les maths ! » propose la pratique systématique de l'**euro**. La difficulté nouvelle est évidente : les nombres à manipuler seront souvent exprimés par des nombres décimaux. Mais comme il a été dit précédemment, il ne s'agit pas d'entrer dans des calculs sophistiqués, mais plus précisément d'utiliser la recherche d'**approximation** et d'**estimation**.

L'importance des problèmes

Les **problèmes** sont le fondement reconnu de l'activité mathématique à tous les niveaux. Ils permettent aussi bien de s'exercer pour s'assurer d'une bonne compréhension de notions que de faire évoluer ses propres connaissances (on parle alors de problème pour apprendre). Ils demandent des compétences diverses qui passent par la compréhension de ce qui est demandé et par la reconnaissance d'au moins une façon de l'explorer en vue d'aboutir à une solution acceptable.

Selon le moment où l'enseignant propose un problème, il peut recouvrir l'une des trois fonctions majeures :

– Tester des **connaissances déjà là** : l'enseignant fait s'exercer l'élève sur un ou des domaines particuliers ; il peut aussi vouloir évaluer les connaissances acquises dans ces domaines. Nous distinguerons ici l'exercice du problème. L'exercice cherche à minimiser des difficultés qui pourraient être imputables à l'imbrication de plusieurs points de contenu en se centrant sur un élément notionnel bien repéré. Il évite les difficultés d'interprétation de la situation donnée en se présentant sous forme très laconique ; parfois même, il est dépourvu de contexte.

– Développer des **apprentissages d'ordre méthodologique** : en utilisant des notions mathématiques, l'enseignant veut développer des formes de raisonnement chez l'élève. L'enseignant dans cet esprit peut se fixer de faire trier des données, organiser des informations, enchaîner des calculs, trouver des représentations adaptées (tableaux, graphiques). Il peut souhaiter faire critiquer des propositions de solutions ou faire planifier une démarche, ou encore faire produire une rédaction de solution. Il peut vouloir déconditionner l'élève de l'idée que tout problème a une solution en proposant des problèmes impossibles, ou à plusieurs solutions… Dans ce type de problème, les connaissances notionnelles sont supposées maîtrisées, l'enjeu est de mobiliser son esprit dans une sorte de défi intellectuel.

– Servir à **introduire une notion** : l'enseignant propose un problème qui va mettre en évidence l'insuffisance des connaissances actuelles de l'élève. Dans ce cas, l'enseignant va proposer un habillage accessible à tous les élèves afin que la compréhension du problème ne soit pas un obstacle et que le travail à fournir soit bien centré sur l'objet d'apprentissage. Ce type de problème, sans s'opposer formellement au précédent, met avant tout l'accent sur l'acquisition de nouvelles structures plus adaptées au traitement de la situation proposée que celle qu'en donnent la plupart des élèves à ce moment-là.

Même pour l'enseignant, la variété des attentes face à l'activité problème est toujours difficile à expliciter jusqu'au bout. On n'en comprend que mieux le désarroi des élèves pour répondre positivement aux demandes qui leur sont faites.

Enseigner les mathématiques au CE 2

Les difficultés des élèves face à un problème

Nous pensons qu'il y a danger pour plus d'un élève sur trois de se trouver dans le cas suivant : installé dans l'habitude d'une non-réussite, son esprit s'éloigne peu à peu de tout désir de réussir dans cette discipline. Il peut tourner cet échec en dérision ou le subir, mais plus les études vont se dérouler, plus il accumulera de retard, alors que rien au départ ne le prédispose à être en échec en mathématiques. On peut penser que l'image que les élèves se font des mathématiques est déterminante très tôt, certainement durant le cycle 3 puisque les évaluations de fin de cycle 2 ne notent pas de différence sensible des réussites en mathématiques et en français à l'entrée au CE 2, alors que celles du cycle 3 la font apparaître fortement.

Le **rôle des enseignants** est de veiller à rendre positive cette image en développant des activités variées qui mobilisent l'intérêt des élèves. Les activités de calcul mental, calcul machine, estimation rapide d'un résultat, tracés à main levée peuvent y contribuer. La mise en situation de recherche pour apprendre des connaissances numériques aussi bien que géométriques est une proposition pour prendre en compte les connaissances déjà là des élèves avec leurs défauts et leurs limites. En sollicitant l'expression de leurs idées, les élèves se retrouvent considérés comme des sujets responsables, concernés par les apprentissages de l'école.

Or, pour un élève, tous les problèmes mathématiques ont un unique statut : il faut trouver la réponse qu'attend l'enseignant. L'habillage, fabriqué à partir d'un contexte supposé familier, veut servir d'accroche à une activité mathématique, mais il n'est qu'illusoire. En faisant trop peu de cas de la compréhension réelle que mettent des enfants de 8 ou 10 ans dans ces évocations, nous passons à côté de la compréhension réelle de la tâche à conduire. Les élèves savent qu'on attend d'eux non un récit ou un résumé, mais en général des calculs. Par conséquent, au lieu de s'évertuer à donner quelque consistance à l'objet du problème posé, ils se lancent pour la plupart dans une quête de la bonne opération à partir d'une sélection minimale d'indices, et cela même si aucun calcul n'est requis !

La mission de l'enseignant est de **définir avec les élèves un contrat d'apprentissage**.

La place de l'erreur dans les apprentissages

L'erreur manifeste un état de savoir

Dans les interactions quotidiennes dans la classe, l'enseignant imagine en partie les représentations des élèves à un moment donné. Si, avant d'aborder une notion, il se fixe comme objectif prioritaire de repérer les conceptions des élèves par rapport à cette notion, il va construire des situations d'apprentissage qui les intègrent et les font évoluer. Ainsi, il ne réagit plus en termes de constat où l'erreur est une faute ou une fatalité, mais il fait une analyse dynamique. Si l'erreur vient d'une mauvaise perception de la demande, il est assez facile de réorienter l'élève vers ce qu'il y a à faire. S'il s'agit du modèle actuel du savoir de l'élève, c'est très souvent qu'il a utilisé une connaissance correcte dans un contexte non approprié. Dans ce dernier cas, l'élève ne peut être pénalisé pour procédure incorrecte.

Beaucoup de travaux récents montrent que c'est à partir de cet état d'**esprit réceptif par rapport à l'erreur** qu'il peut être possible de faire évoluer des connaissances. Mais ne nous cachons pas les contraintes de toutes sortes que rencontrent les enseignants. Souvent, pour des raisons non explicitées de « rentabilité à court terme d'un apprentissage », la fuite en avant vers de nouvelles acquisitions contribue à faire perdre pied à l'élève qui aurait eu besoin de plus de temps pour stabiliser des connaissances nouvelles. Pour le cycle 3, la cohérence de l'équipe pédagogique est un atout.

Enseigner les mathématiques au CE 2

L'erreur est vécue négativement par les élèves

Il est d'usage depuis quelques années d'entendre chez les enseignants un discours qui rend positives les erreurs des élèves. Qu'en est-il, en fait, pour les élèves eux-mêmes ? Les quelques extraits qui suivent, venant d'élèves de CM 2, renseignent tout à fait sur l'écart entre le désir bien réel de la part des professeurs d'intégrer ces erreurs dans les apprentissages et les **défenses développées par les élèves** face à elles.

« Je n'aime pas les erreurs de la classe. Quand je fais des erreurs, je me sens bête. »
« Je n'aime pas les erreurs. Je les hais. »
« Pour moi, une erreur, c'est un malheur… »
« L'erreur, pour moi, représente une faute qu'il ne faut pas faire. »
« C'est grave. Ça me fait pleurer. Je fais des erreurs d'orthographe et je me fais gronder par mes parents. »

Il faut donc que l'enseignant ne se contente pas de dire son point de vue sur le rôle des erreurs en classe, puisque tout le poids du fonctionnement social l'installe avec une signification morale et négative.

Pour un nouveau statut de l'erreur dans les apprentissages

Apprendre des mathématiques à l'école doit apparaître d'abord dans un **projet d'action** où l'**élève s'implique réellement**. Mettre les élèves en situation de recherche d'une solution à un problème est une façon tout à fait adaptée, à condition que le contrat de travail passé avec l'élève soit clairement posé : il doit chercher, ce qui ne veut pas dire trouver. L'enseignant ne peut dans ce cas précis exiger une réponse, solution du problème, mais il est en droit d'attendre de l'élève des éléments montrant sa volonté de trouver. Des représentations, des traces écrites de calculs, des explications prouvent alors cet engagement.

La **tâche de l'enseignant** est donc de proposer une réelle situation où les élèves vont avoir envie de s'investir, non pour répondre à l'attente présumée du professeur, mais plus profondément pour se mesurer au défi qui leur est proposé. Le point délicat se situe à cette articulation : l'enseignant veut faire acquérir des connaissances aux élèves, mais pour cela, au lieu d'annoncer son projet tel quel, il va élaborer un dispositif qui demande aux élèves de venir à bout d'une situation qui pose un problème. Les élèves vont faire des propositions d'action pour s'approcher d'un dénouement. Et ce sont précisément ces propositions qui sont l'objet du travail mathématique conjoint des élèves et du professeur. L'étude de la pertinence de ces propositions à base de calculs et de représentations donne lieu à des explications, des critiques, des justifications orales ou écrites. On ne peut plus parler d'erreur en tant que faute, mais de « proposition non adaptée ici parce que… », de « proposition correcte mais trop lourde », de « proposition qui s'appliquerait si… », de « proposition peut-être acceptable, mais pas assez explicite ». Cet écart entre une production proposée par un élève et son adéquation à la tâche demandée n'est plus une sanction morale. L'élève, en montrant son investissement, a rempli son contrat de travail ; il est réhabilité en tant que personne. S'il reçoit des indications sur la raison de non-recevabilité de sa proposition, il a une chance de réorganiser ce qu'il croyait avoir compris.

Mener de telles activités nécessite d'en mesurer les obstacles :
– un **travail préalable de compréhension** de ce qu'il y a à faire. Il nécessite du temps, qu'il faut savoir prendre (et non perdre !). Des reformulations, des échanges verbaux, une mise au point collective constituent des préalables à la phase de recherche ;
– des **aides** pour permettre le démarrage, pour attirer l'attention sur une difficulté, pour anticiper sur une estimation du résultat ; l'enseignant intervient sans pour autant faire à la place ;
– une **écoute** et une interprétation positive des origines des difficultés des élèves vont installer le climat de confiance nécessaire. L'enseignant peut ainsi mieux aider les élèves à construire de nouvelles connaissances à partir des modèles qui leur sont disponibles ;
– une **gestion du temps** : trop de temps fait dériver les recherches ; pas assez de temps ne laisse pas les idées se mettre en place.

Enseigner les mathématiques au CE 2

Quelques principes à conserver

Non à une pédagogie de l'erreur

Il ne faudrait pas être à ce point persuadé de l'existence inéluctable d'erreurs pour les provoquer de façon détournée ou même les ériger en système ; le plus souvent, lorsqu'une erreur faite par quelques-uns est exploitée collectivement au tableau, ceux qui avaient fait une autre erreur n'en voient pas l'intérêt, ceux qui commençaient à accéder à une stabilisation de leurs nouveaux acquis sont alors perturbés.

Il s'agit davantage d'un état d'esprit qui remplace la connotation de faute attachée à ce terme par une relation positive vis-à-vis de celui qui la produit : en effet, l'erreur n'est que la manifestation visible de la non-pertinence du modèle utilisé.

Oui aux erreurs qui font avancer

Chacun d'entre nous fonctionne avec ses propres compétences et ses propres limites. Lorsqu'un résultat autre que celui attendu se produit, nous sommes en rupture momentanée de signification[1]. Pour aller au-delà, nous devons réajuster nos connaissances antérieures : une nouvelle déduction logique, la prise en compte d'un nouveau paramètre, ou du moins la non-généralité de ce que nous avions adopté comme loi sont les effets à tirer de l'expérience. L'histoire est remplie de ces erreurs fécondes. En ce sens, elles sont incontournables et sont les seules garantes des progrès scientifiques[2]. Plus encore, ce sont elles qui permettent ensuite de comprendre les raisons qui ont poussé à formaliser telle ou telle notion.

Que faire ?

L'apprentissage s'inscrit dans une problématique de changement qui provoque une déstabilisation. Sinon, pourquoi apprendre ? Les véritables apprentissages ne sont ni naturels, ni imposés de l'extérieur, ni limités aux tâtonnements liés aux expériences.

Celui qui apprend va produire des erreurs caractéristiques de ses connaissances antérieures et de sa compréhension actuelle de la situation ; ces erreurs sont non seulement autorisées, mais nécessaires pour prendre conscience de la réorganisation des savoirs qui est en cours ; elles créent un processus dynamique de rééquilibrage.

À l'école, l'enseignant – qui détient le savoir – doit organiser une progression pour que les situations proposées :
– aient du sens pour les élèves (entraînement, recherche, évaluation…),
– ne soient ni trop haut placées, ni trop pauvres,
– génèrent un questionnement vers l'enseignant ou le groupe d'élèves,
– fournissent en retour, à l'enseignant, le nouvel état des performances.

Pour **optimiser l'apprentissage, l'enseignant doit définir avec les élèves, le plus précisément possible, ce qu'il attend d'eux** ; il doit être prêt à réajuster ses situations en fonction de ce qu'il a relevé. Il a donc prévu au mieux les réponses possibles et préparé une parade pour éviter que des modèles erronés ne s'installent à son insu. Il utilise pour cela des matériels et des formes de travail variés. Cette façon de procéder nécessite de sa part une certaine créativité mais renforce sa qualification de professionnel de l'enseignement : il a une connaissance plus approfondie et plus rationnelle du domaine concerné et des techniques d'enseignement appropriées.

1. PIAGET interprète chaque forme d'apprentissage comme une victoire remportée sur une perturbation de « l'équilibre » de l'individu.
2. C'est le point de vue de K. POPPER dans *« La Logique de la découverte scientifique »*, Payot, 1973.

Enseigner les mathématiques au CE 2

Au CE 2, les formes de travail sont variées. Un développement de l'autonomie des élèves passe par des organisations différenciées.

Une recherche peut être démarrée collectivement, demander un temps de développement individuel ou en petits groupes, mais se conclut par une mise en commun organisée par l'enseignant. Il met à profit ce qui est exposé pour solliciter des explications, des justifications ou critiques et pour structurer des connaissances sur des points de contenu et/ou sur des points de méthode, de validité des arguments.

Un choix approprié d'exercices d'entraînement peut différencier des groupes d'élèves. La courte mise en commun des plus significatifs permet de les porter à la connaissance de tous, sans alourdir la charge de travail.

Au fur et à mesure de l'avancée dans l'année, l'enseignant sera à même d'exiger une activité écrite plus importante. La possibilité de revenir sur des traces écrites organisées sur un cahier est à la fois un outil pour l'élève, un moyen pour l'enseignant de s'assurer objectivement de la consistance des domaines travaillés et une liaison pour que la famille suive ce qui est fait. Il n'est pas ici question de recopier des modèles, mais de **demander aux élèves, sous leur responsabilité, de restituer par écrit** la trame d'un calcul qui a été fait puis corrigé ou repris en commun. De même, à l'occasion de la résolution d'un problème, la recherche et la mise en commun ayant été conduites avec des parties orales et d'autres écrites, il est nécessaire que les élèves, individuellement, s'astreignent à la mise au clair de ce qu'ils croient avoir compris. Dans la mesure où l'écrit est grand consommateur de temps, un équilibre reste à trouver pour ne pas pénaliser des élèves.

Pour l'avenir des études mathématiques de la plupart des élèves, les enseignements dispensés au cycle des approfondissements sont déterminants. Du rapport positif que l'élève va créer avec les notions étudiées dépend son investissement dans les activités qui lui sont proposées.

Conception des séquences

Par séquence, nous entendons toujours séquence de sens et non un découpage par séance journalière.

Une présentation non linéaire par rapport au déroulement du travail dans l'année

Dans le souci de faire du manuel une référence pour l'élève, le choix des auteurs s'est arrêté, pour le cycle 3, à une forme privilégiant l'organisation des contenus au détriment d'une organisation chronologique. Ainsi, suivant en cela les textes des programmes et les présentations retenues pour les évaluations nationales de fin de cycles 2 et 3, c'est l'articulation selon trois grands champs d'application qui a été privilégiée : **travaux numériques, travaux géométriques, travaux sur les mesures**.

– Il est plus pertinent pour l'élève, comme pour l'enseignant, de rechercher ou faire rechercher des informations concernant la construction de triangles par exemple dans les pages « géométrie » plutôt que dans un calendrier des activités de l'année.
– C'est un moyen de rendre plus faciles les révisions et les reprises. On peut mesurer d'une séquence à l'autre l'objet précis de l'apprentissage.
– Enfin, cette présentation se veut aussi un contrat de travail entre l'enseignant et l'élève, conférant à ce dernier un certain niveau d'autonomie pour apprendre.

Le rôle des pages 1 et 2 de chaque séquence

Pour prendre en compte l'importance à accorder à la résolution de problèmes pour apprendre ou renforcer des notions, les auteurs ont choisi d'ancrer chacune des 40 séquences d'apprentissage dans des situations qui ont du sens pour l'élève. Et cela avec deux entrées complémentaires : une **nouvelle** et des **documents** qui occupent les deux premières pages.

La nouvelle

Elle met en scène toujours les mêmes personnages et se place sans équivoque hors de la réalité. C'est une façon d'éviter la confusion avec des situations que certains élèves investissent parfois comme des faits authentiques.

Il s'agit donc, pour eux, de comprendre l'histoire, d'en **dégager le problème posé et de chercher des pistes** permettant d'aller vers une solution. Il ne s'agit pas d'arriver à une solution parfaitement élaborée, mais bien au contraire de s'essayer à avancer vers la concrétisation de la demande. Le problème est en général posé par le personnage Oncle Eustache à Julien et Roxane. Le sage de l'histoire est facilement identifiable à l'adulte, tandis que les deux enfants permettent à chaque élève de se reconnaître.

Comme l'objectif est de **favoriser la prise de sens** sans perdre de vue la résolution de ce qui est demandé, une reformulation concise du problème est proposée dans un langage qui se rapproche des énoncés de problème, mais n'en fait apparaître que le questionnement. Nous pensons, en effet, que le genre d'écrit que constitue habituellement le problème de mathématique contribue à décourager les velléités de recherche de sens. Le problème à énoncé évite habituellement les redondances. Il privilégie les nombres au détriment de la description de la situation qui les justifie. Beaucoup de termes utilisés

Conception des séquences

restent techniques : « l'un », « à chacun ». La mise en scène évoquée n'est qu'un prétexte où les seuls mots importants sont précisément ceux qui n'habillent pas l'histoire !

Les quelques minutes passées à comprendre l'histoire laissent l'esprit des élèves entrer dans la problématique puisque l'objet premier n'est pas de « faire le problème ». Et cette maturation des idées, qui provoque une entrée positive dans la tâche, facilite le deuxième temps : celui de la recherche.

Cette recherche peut être envisagée par petits groupes ou comme activité individuelle, mais dans chaque cas, il importe que les élèves se mesurent à ce qui est demandé : ils doivent fournir une production. Même non achevées, c'est à partir des réalisations effectivement produites que l'enseignant va pouvoir apprécier l'état des connaissances déjà là, celles qui semblent encore trop peu ou pas disponibles, ou même comprendre la nature d'un contresens. Pendant cette phase, le professeur s'inscrit dans une relation d'aide, de relance de l'activité ; il prend acte des difficultés, des erreurs, sans pour autant mettre trop vite les élèves sur la voie que lui-même attend. **La phase de production d'une solution, quelle que soit sa consistance, est le premier moment observable de l'apprentissage**.

Les documents

Ils donnent lieu à un **questionnement**. Ils sont, d'une certaine façon, la preuve que les apprentissages de l'école ont une fonction hors de l'école. Ils permettent d'enrichir les points de vue sur des objets quotidiens dont la familiarité occulte en général l'analyse. Notons que leur richesse rendrait peu pertinente une exploitation exhaustive. Nous engageons les enseignants à n'en exploiter qu'une partie ; les autres pourront faire l'objet d'une exploitation locale ultérieure, donnant l'occasion d'associer diverses notions et de tisser des relations entre différents domaines. Ainsi, la présence de diverses cartes, de tableaux de population peuvent être repris en géographie, des données surle système solaire, en sciences de la Vie et de la Terre, tandis que les reproductions de tableaux, de monuments ou de mosaïques peuvent faire l'objet d'un travail en expression plastique.

Ces deux premières pages de chaque séquence comportent deux encarts : **« Ce que je vais apprendre**… **»** et **« Ce que je dois retenir**… **»**. Exprimées en termes compréhensibles par l'élève, ces rubriques sont l'**engagement dans un contrat d'apprentissage**. Lus et analysés en début de séquence, ils permettent à chacun de situer les apprentissages liés aux différents moments et aux différentes activités proposées. La rubrique **« Ce que je dois retenir**… **»** peut être utilisée comme **synthèse de la séquence** et mémorisée. Elle peut également servir d'**aide** et d'**outil** à la réalisation des exercices qui suivent.

Les termes de ces rubriques peuvent paraître extrêmement réducteurs, car les objectifs d'enseignement ne sont jamais aussi élémentaires.

Outre le fait que ces rubriques sont proposées à la lecture et à la compréhension des élèves et pas seulement à l'enseignant, ce choix de simplification résulte d'un souci de clarification pour que les acteurs de la situation éducative ainsi définie se fixent des balises qui mobilisent leurs engagements réciproques.

Conception des séquences

Les activités rituelles de la deuxième page de chaque séquence

Qu'il s'agisse de calcul mental ou machine, ou d'activités de tracé à main levée, il nous paraît important d'inscrire dans les habitudes de la classe **une activité rituelle, située en début de chaque séance de mathématiques**. Notre façon de la concevoir lui fait prendre en charge plusieurs objectifs :

– une **fonction d'entretien** : par exemple, revoir périodiquement les tables de multiplication, choisir l'opération adaptée à la résolution de tel ou tel petit problème ;
– une **fonction de préparation** : par exemple, avant d'entreprendre la révision et l'approfondissement de la technique de la multiplication, faire énoncer à l'oral ou produire sur la machine une liste de multiples d'un nombre afin d'approcher au mieux un autre nombre, réviser les tables de multiplication, résoudre à l'oral ou à la machine des problèmes de division en utilisant des multiplications successives… ;
– une **fonction de réflexion** : en confrontant diverses façons d'obtenir la réponse demandée, les élèves sont conduits à exprimer à l'oral des propriétés, des règles qui sont autant de formulations mathématiques obtenues presque naturellement. Dans ces activités rituelles, l'oral est privilégié pour énoncer des remarques d'ordre mathématique, pour expliciter un raisonnement.

	CALCUL AUTOMATIQUE	CALCUL RÉFLÉCHI
CALCUL MENTAL	Les tables, La règle de multiplication par 10, 100, 1 000 La règle de division par 10, 100, 1 000 ajouter 9, multiplier par 4, par 5…	Passer par des nombres « faciles ». Ordre de grandeur. Adapter sa stratégie en fonction des nombres en jeu, des calculs déjà faits.
CALCUL PAPIER-CRAYON	Les opérations posées en colonnes.	Utilisation des propriétés : liées à la numération, liées aux opérations.
CALCUL MACHINE	Usage élémentaire.	Préparation du calcul (utilisation des touches mémoires).

1. Évaluation CE 2-sixième ; Repères nationaux, ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie. Direction de la programmation et du développement ; juin 1998.

Conception des séquences

Calcul mental

Les évaluations nationales des dernières années notent un certain **fléchissement** dans la connaissance des **calculs simples** et insistent sur l'intérêt de conduire des exercices réguliers pour « assurer aux élèves une parfaite maîtrise des résultats de base » et « favoriser chez les élèves le recours au calcul réfléchi lorsque celui-ci est pertinent »[1].

Tout **calcul** contient une part d'**automatismes** et une part de **réflexion**. Pour fixer les idées, on peut essayer de répartir les types d'activités de la façon suivante :

Calculer mentalement 7 + 4 ou 20 + 30 peut être automatisé, tandis que 37 + 24 va procéder par décomposition. (37 + 3 + 1 + 20) est du calcul réfléchi qui utilise les nombres « faciles » 40 (37 + 3) et 20. (30 + 20) + (7 + 4) utilise la numération et n'est pas sans rappeler la technique de l'opération posée en colonnes.

Calculer par écrit 27 + 128 + 43 peut se faire de façon automatique en posant l'opération en colonnes et en calculant dans l'ordre 7 + 8, 15 ; 15 + 3, 18, etc., ou bien toujours en posant l'opération en colonnes en appariant 7 et 3 pour passer par un nombre facile. Il faut développer la faculté de choisir le calcul qui semble le plus adapté à l'objet du travail.

Calcul machine

Les **calculatrices** sont maintenant bien intégrées par les professeurs de lycée et de collège sans que des problèmes liés au déficit de connaissance mathématique ne soient actuellement invoqués. Les enseignants des écoles, souvent sous la pression des parents, hésitent à introduire ces machines dans l'environnement quotidien des outils pour la classe…

Et pourtant… l'utilisation de la machine engage les élèves dans des défis de plus en plus complexes grâce à la rapidité de la réponse. Le réel travail pédagogique consiste à exiger des **traces écrites** pour pouvoir **justifier les arguments** qui seraient avancés.

Les troisième et quatrième pages

Elles sont d'une facture plus classique puisque consacrées presque exclusivement à des exercices et à la résolution de problèmes.

Les exercices

En effet, **tout apprentissage doit être structuré par des gammes d'exercices**. D'autres nombres, d'autres situations plus formelles permettent de revenir autrement sur ce qui paraît source de difficultés. Le champ d'application s'élargit.

Ces exercices de **structuration**, d'**entraînement**, de **consolidation** sont de complexités différentes et sollicitent l'attention, le raisonnement, l'application des notions mathématiques apprises lors de la séquence.

Conception des séquences

Les modes de réponses sont variés et l'élève est amené à utiliser différents types de représentation : écriture, tableaux, schémas, dessins…

Un bandeau vertical « Pour réaliser les exercices » propose des outils simples à la disposition des élèves pour la réalisation de un ou plusieurs exercices. Ils doivent permettre de conduire chaque élève à une réussite maximale : faire entrer chacun dans une dynamique de progrès est un des postulats de base de « À nous les maths ! ».

La rubrique « Vers la résolution de problèmes » de la quatrième page

Les auteurs ont choisi d'**intégrer les problèmes dans chaque séquence**… Dans la mesure où ils font partie d'une unité de sens, ils concernent en priorité la notion en cours d'apprentissage. Mais ce n'est pas toujours le cas. Par exemple, dans la mesure où à l'école, les problèmes de géométrie prêtent moins à développement que les problèmes numériques, certaines séquences de géométrie ne sont pas associées à des problèmes de géométrie.

Ils portent en eux les objectifs décrits plus haut, concernant les apprentissages d'ordre méthodologique. Ils se distinguent très fortement des exercices d'entraînement de la page 3 et du problème proposé par la nouvelle de la première page par le fait que l'élève va dans ce cas précis être confronté à une forme d'écrit de problème plus classique : des données, des questions. Son travail sera de proposer, à terme, une solution rédigée. C'est dire qu'après la recherche et l'obtention d'une réponse, son travail devra se compléter par l'écriture organisée de sa solution, éventuellement l'explication de ses choix. **Il est essentiel que tous les élèves soient confrontés à cette activité, car c'est elle qui prévaudra dans leurs études ultérieures, et ce, dès le collège**.

Contratplus

Les **dernières pages du manuel** sont consacrées à un ensemble de situations nommées **Contratplus** qui sollicitent l'élève dans une tâche plus complexe, demandant la mise en œuvre d'outils mathématiques divers et variés.

Elles sont présentées au CE 2 sous la forme d'un rallye des châteaux qui comprend neuf étapes. À chaque étape il s'agit de réaliser des épreuves mathématiques. À chaque épreuve est affecté un nombre de points qui peuvent être gagnés ou perdus. Une fiche récapitulative en fin de rallye permet à chacun de visualiser les résultats.

Ces activités peuvent faire l'objet soit d'une production individuelle, soit d'une production de groupe restreint. Elles peuvent être utilisées à différentes périodes de l'année, chacune étant accompagnée des références aux séquences essentielles auxquelles elle renvoie.

Ces situations donnent l'occasion aux élèves de **parfaire leurs acquisitions** en s'exerçant à nouveau, souvent dans des **registres moins scolaires**.

Conseils d'utilisation

Le manuel est organisé de façon à consacrer 4 h à chaque unité de 4 pages.

À raison des 5 h 30 min de mathématiques hebdomadaires, il est possible de gérer les 40 séquences, de garder du temps pour exploiter la rubrique « Contratplus » et de prévoir un temps d'évaluation à partir des fiches présentes dans ce guide.

Activités rituelles

Comme leur nom l'indique, elles sont présentes à toutes les séances de mathématiques. La trame fournie dans le manuel doit permettre un travail court en durée, mais suffisamment répété pour favoriser aussi bien des automatismes que des échanges pour s'expliquer diverses façons de procéder.

Étude de la nouvelle et exploitation des pistes

Il nous paraît important de prendre suffisamment de temps pour traiter ces deux aspects. L'activité pédagogique peut s'articuler autour de quelques moments forts sollicitant différents types de comportements et de productions de la part des élèves.

Une phase de découverte de la nouvelle

L'enseignant propose une lecture individuelle du texte. Sans souci d'ordre mathématique dans un premier temps, chacun est invité à faire des **observations**, des **remarques**, à formuler des **interrogations**.

Nous pensons que ces quelques instants passés à lire et à comprendre le texte laissent l'esprit des élèves entrer dans une certaine problématique puisque, *a priori*, dans ce premier temps, il ne s'agit pas de faire des mathématiques. On peut penser que cette maturation des idées, les échanges qui peuvent apparaître provoquent une entrée positive et active dans le deuxième temps du déroulement de la séquence : celui de la recherche.

Une phase de recherche

Dans tous les cas on exigera une **reformulation du problème** qu'il faut prendre en compte.

Il faut un certain temps de recherche (ni trop, ni trop peu) qui doit se concrétiser par une production écrite, mais non rédigée : une affiche, des traces sur un tableau, un brouillon. Sa fonction est de faire comprendre le chemin qui a été suivi.

Une phase d'analyse – compréhension

C'est à partir des différentes productions que débute la **comparaison des différents cheminements** et solutions : **comparaison des productions** des élèves de la classe, mais aussi comparaison des productions de la classe à celles de Roxane et de Julien proposées dans le guide.

Chacun peut **expliquer sa solution** et la façon dont il a opéré pour arriver jusqu'à elle. Ce moment donne prétexte à des échanges, les élèves étant amenés à expliquer, comparer, critiquer toujours dans un langage naturel. L'enseignant aide à valider les résultats et les stratégies adaptées.

Ce moment essentiel a pour fonction de **provoquer le passage au langage mathématique**. On porte l'attention sur les objets mathématiques, sur les signes mathématiques utilisés. Il doit en outre contenir une grande partie, sinon la totalité, des éléments de l'apprentissage définis dans la rubrique « Ce que je dois retenir… ».

Une phase de validation

La reprise, le lendemain par exemple, est une façon de minimiser l'impact de la nouvelle au profit des productions.

Le rôle de l'enseignant devient essentiel : il aime la **réalisation d'une synthèse claire**, notée au tableau, lisible et compréhensible par l'ensemble des élèves et qui peut être une règle, le résumé de ce que l'on a appris.

Cette rédaction peut être mise en regard avec le contenu de la rubrique « Ce que je dois retenir… ». La comparaison doit permettre de déterminer les contenus mathématiques essentiels à mémoriser.

Une phase de consolidation et de transfert

Elle concerne la réalisation des exercices proposés dans les pages 3 et 4 de chaque séquence.

Une **activité de mise au propre**, même sommaire, sur le cahier, de un ou deux exercices est souhaitable.

Une phase d'évaluation

À intervalles réguliers il est possible d'**organiser des moments d'évaluation** dont le contenu peut être pris parmi les exercices proposés dans le guide.

Ces moments seront suivis au besoin de compléments ou de reprises.

Travail sur le problème

Dans l'esprit que nous défendons, il est important de procéder en deux temps.

– Une première séance a pour fonction de se préparer au problème, d'envisager en commun ou individuellement des pistes pour le résoudre.

– Une deuxième séance structure cette recherche et met en place une ou plusieurs solutions. L'élève prend à son compte la mise au propre sur le cahier de la solution qu'il croit avoir comprise. En ce sens, les **traces écrites** qui ne sont plus de la recopie informent objectivement l'enseignant sur ce qui est réellement resté pour chaque élève.

Conseils d'utilisation

Le guide du maître

Contenu pour chaque séquence

– Une partie concernant essentiellement la **conduite de la classe** et qui doit aider l'enseignant dans le travail de préparation : objectifs, déroulement de la séquence, exploitation des documents sont les éléments essentiels abordés. Ces rubriques proposent quelques pistes, mais laissent à chacun la possibilité d'exploiter l'ensemble des contenus du manuel selon sa pratique pédagogique, l'organisation de la classe adoptée et la population scolaire à laquelle il s'adresse.
– Une deuxième partie qui concerne l'**ensemble des corrigés** des exercices du manuel. Conçue comme aide aux enseignants, elle peut être utilisée comme fiche auto-corrective dans une organisation de classe adaptée.
– Une fiche concernant les **productions de Roxane et de Julien** en réponse au problème posé dans la nouvelle. Le plus souvent conduites de façons très différentes, elles sont toujours correctes.

Nos travaux et nos observations nous ont déterminés dans ce choix pour les trois raisons suivantes :
– Même si ce ne sont pas des modèles, elles ont un effet structurant pour montrer quels sont les points importants pour la notion en jeu. Dans la numération, ce sera par exemple la distinction « chiffre des » et « nombre de ». En géométrie, ce sera le choix d'instruments différents, la référence à des propriétés différentes. Il n'y a pas une bonne production et une moins bonne. Elles se veulent plutôt complémentaires. Mais nous gageons que des élèves se reconnaîtront plus dans l'une que dans l'autre, sans qu'il y ait unanimité ! C'est par cette discussion que l'apprentissage progressera.
– Le souci de leur consacrer une place importante va de pair avec la fonction attribuée au livre. **Car ce livre se veut un compagnon d'apprentissage** : dans le cas où l'élève est seul face à son livre (pendant des congés, lors de révisions) il peut décider de se « mesurer » au problème correspondant à la nouvelle et comparer *a posteriori* avec la conclusion donnée. L'activité est gratifiante quand il aboutit ; dans les autres cas, les pistes proposées tant par Roxane que Julien contribuent à le rassurer : la prise de quelques indices suffiront peut-être à le remettre sur la voie.
– Sans vouloir polémiquer, nous pensons que l'apprentissage de la notion mathématique ne commence qu'après avoir « trouvé » une réponse à la demande de l'oncle Eustache. C'est dire que la phase de recherche ne prend son sens que par l'examen le plus approfondi possible des productions obtenues. On comprendra que les productions de Roxane et de Julien peuvent être facilement délaissées au profit de celles effectivement réalisées dans une classe, mais que, faute de mieux, elles peuvent constituer une référence.

Les évaluations

En fin de guide, l'enseignant trouvera un ensemble de situations dites d'évaluation qu'il pourra utiliser régulièrement. Afin d'en faciliter la pratique, elles font référence au contenu mathématique spécifique auquel elles renvoient.

Les nombres de 0 à 1 000

manuel page 14

Objectifs

- **Utiliser les groupements de 10 et de 100 pour déterminer des quantités.**
- **Représenter une quantité de différentes manières :**
  – la forme chiffrée canonique (127 mais aussi cent vingt-sept) ;
  – la décomposition additive (127 = 100 + 10 + 10 + 7).
- **Traduire une quantité à travers différentes représentations (écritures).**

Préalables

- **Savoir compter de 10 en 10, de 100 en 100.**
- **Connaître l'écriture en chiffres et en lettres des nombres jusqu'à 100.**

Exploitation de la nouvelle et des productions des élèves

❶ Lecture de la nouvelle et réponse à la question 1.
Phase découverte

❷ Résolution du problème posé : réponses aux questions 2 et 3 en utilisant les aides proposées. Confrontation à la difficulté mathématique.
Phase de tâtonnement – recherche

❸ Analyse des productions des élèves : faire apparaître les différences et les similitudes ainsi que les outils mathématiques utilisés.

Il est possible de mettre en regard les productions des élèves avec celles de Roxane et de Julien proposées page ci-contre.
– Roxane calcule le nombre de fleurs nécessaires en utilisant la formulation « n fois a », « n fois b » et la décomposition des nombres en centaines et dizaines.
– Julien répète six fois l'écriture additive 50 + 5 + 100 + 10, nombre de fleurs nécessaires dans chaque branche de l'étoile du massif.
Phase d'analyse – compréhension

❹ Lecture et analyse de la conclusion. On peut utiliser celle qui est proposée page ci-contre à la suite des productions de Roxane et de Julien.
Phase de validation

❺ Exploitation des questions proposées dans la rubrique « Pour aller plus loin » du manuel et des questions faisant suite aux productions de Roxane et de Julien.
Phase de consolidation et de transfert

À propos du…

CALCUL MENTAL

Réactivation de connaissances approchées au CE1 : compter en ajoutant une dizaine ou une centaine.

L'enseignant propose dans un premier temps de compter oralement de 10 en 10 (de 182 à 272) ou de 100 en 100 (de 75 à 975).

Dans un deuxième temps, il propose des additions de type 135 + 10, 199 + 100, 367 + 100.

Les résultats sont écrits sur l'ardoise.

CALCUL MACHINE

Faire noter au fur et à mesure de la manipulation les touches utilisées : J'appuie sur … Je vois …

En fin d'activité faire apparaître la stratégie la plus économique.

Exploitation des documents

Document A

Faire apparaître les différentes représentations d'une même quantité :

❶ 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 = 1 000

10 fois 100 = 1 000 ; 10 x 100 = 1 000.

❷ Pour la commande de madame Martin faire également apparaître :

100 + 100 + 100 + 100 = 400, soit 4 fois 100 = 400, soit 4 x 100 = 400.

Document B

❶ Faire l'inventaire des différentes manipulations et des sommes ainsi trouvées.

❷ La somme totale représentée par le document peut apparaître sous différentes représentations :

500 + 200 + 100 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 838 euros

(8 x 100) + (3 x 10) + 8 = 838 euros.

Document C

Il s'agit de faire manipuler les nombres. Débuter par la reconnaissance du document et par un relevé oral des données numériques. Pour chacune d'elles, faire préciser ce qu'elle représente : relevés – consommation – prix…

Les productions de Roxane et de Julien

Production de Roxane

A **6 carrés = 6 centaines** (6 c).

B **6 petits triangles = 6 dizaines** (6 d).

C **6 grands triangles = 6 fois 55, soit 3 fois 1 centaine et 3 fois 1 dizaine = 3 centaines** (3 c) **et 3 dizaines** (3 d).

D **Au total :**

6 c + 6 d + 3 c + 3 d

9 c + 9 d = 990

E **Comparaison :**

	c	d	u
Plants des barquettes	8	0	0
Fleurs nécessaires	9	9	0

990 > 800

Production de Julien

A **55 + 100 + 10 = 165**

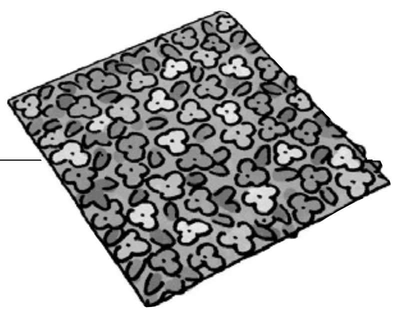
50 + 5 + 100 + 10
50 + 5 + 100 + 10
50 + 5 + 100 + 10
50 + 5 + 100 + 10
50 + 5 + 100 + 10
50 + 5 + 100 + 10

300 + 30 + 600 + 60

900 + 90 = 990

B **Plants en barquettes :**
80 dizaines = 800.

C **Comparaison : 990 > 800.**



Conclusion

Il faut 990 fleurs pour garnir le massif. Avec 800 plants, il n'y en a donc pas assez.

Au cœur de la nouvelle

❶ Dans sa solution, Julien répète six fois l'écriture additive du nombre de fleurs dans chaque branche de l'étoile.
Peux-tu calculer le nombre total de fleurs en ajoutant six fois 165 ? (Tu peux faire éclater ton calcul en séparant tes additions d'unités, puis de dizaines, puis de centaines, avant de les regrouper en un seul nombre).

❷ Comment Roxane passe-t-elle de « 6 fois 55 » à « 3 centaines et 3 dizaines » ?

Pour aller plus loin

❶ Explique en quelques phrases comment on peut comparer 800 et 990.

❷ Le massif sera décoré de fleurs blanches et de fleurs rouges, en même quantité.
Explique comment tu pourrais répartir les fleurs pour réaliser cette nouvelle plantation.

Les nombres de 0 à 1 000

groupements, écritures, décompositions

Corrigé des exercices

1

quatre cent vingt-six : **426** ;
deux cent quarante-huit : **248** ;
sept cent cinquante-neuf : **759** ;
trois cent trois : **303** ;
six cent soixante : **660** ;
trois cent cinquante : **350** ;
neuf cent quatre-vingts : **980** ;
huit cents : **800** ;
cent sept : **107** ;
deux cent huit : **208**.

2

758 : **sept cent cinquante-huit** ;
956 : **neuf cent cinquante-six** ;
840 : **huit cent quarante** ;
125 : **cent vingt-cinq** ;
860 : **huit cent soixante** ;
570 : **cinq cent soixante-dix** ;
87 : **quatre-vingt-sept** ;
607 : **six cent sept** ;
888 : **huit cent quatre-vingt-huit** ;
502 : **cinq cent deux**.

3

Billets et pièces nécessaires :
200 • 200 • 20 • 10 = 4 billets ;
2 • 2 • 2 = 3 pièces.
Il reste : **100 + 50 + 5 = 155 euros.**

4

203 → 200 + 3 | 2c + 3u | 20d + 3u

524 → 500 + 20 + 4 | 52d + 4u | 5c + 24u | 4u + 5c + 2d | 5c + 2d + 4u

812 → 8c + 12u | 812 | 800 + 10 + 2 | 81d + 2u

5

256 **= 2 c + 5 d + 6 u = 200 + 50 + 6**
= (2 x 100) + (5 x 10) + 6.
358 **= 3 c + 5 d + 8 u = 300 + 50 + 8**
= (3 x 100) + (5 x 10) + 8.
404 **= 4 c + 4 u = 400 + 4 = (4 x 100) + 4.**
625 **= 6 c + 2 d + 5 u = 600 + 20 + 5**
= (6 x 100) + (2 x 10) + 5.
980 **= 9 c + 8 d = 900 + 80**
= (9 x 100) + (8 x 10).
600 **= 6 c = 600 = (6 x 100).**
502 **= 5 c + 2 u = 500 + 2 = (5 x 100) + 2.**
660 **= 6 c + 6 d = 600 + 60 = (6 x 100) + (6 x 10).**

6

(7 x 10) + 6 = 70 + 6
= 76 craies blanches.
(6 x 100) + 3 = 600 + 3
= 603 craies de couleur.
(6 x 100) + (7 x 10) + 6 +3 = 600 + 70 + 9
= 609 craies au total.

7

200 + 50 + 9 = **259** ;
400 + 80 + 7 = **487** ;
800 + 50 = **850** ;
200 + 20 + 2 = **222** ;
546 = 5 c + **4 d** + **6 u** ;
370 = **3 c** + **7 d** ;
805 = 80 **d** + 5 **u** ;
30 d + 7 = **307**.

8

125 € = **100 €** + **20 €** + **5 €**
204 € = **200 €** + **2 €** + **2 €**
19 € = **10 €** + **5 €** + **2 €** + **2 €**

9

A → **cent quarante-neuf**
B → **deux cent trente-sept**
C → **six cent cinquante-deux**
D → **cent vingt-six**
E → **quatre cent trente-cinq**
F → **neuf cent soixante-douze**

	A	B	C
D	**1**	2	**6**
E	4	3	**5**
F	**9**	**7**	2

Vers la résolution de problèmes

14 + 11 = 25 Il y a 25 élèves dans ma classe.
6 + 8 = 14 14 enfants viennent en car.
4 + 2 = 6 6 enfants portent des lunettes.
25 – 6 = 19 19 enfants ne portent pas de lunettes.

Le cercle

manuel page 120

Objectifs

- Maîtriser l'utilisation des outils adaptés pour la construction du cercle : règle – compas.
- Maîtriser le vocabulaire adapté : rayon – diamètre – centre.
- Différencier cercle et disque.
- Utiliser le découpage du cercle pour construire des figures géométriques.

Préalables

Manipuler, dans quelques situations simples, le compas :
– avec le compas reporter des distances ;
– avec le compas réaliser quelques tracés.

Exploitation de la nouvelle et des productions des élèves

❶ Lecture de la nouvelle et réponse à la question 1.
Phase découverte

❷ Résolution du problème posé : réponse à la question 2 en utilisant les aides proposées. Confrontation à la difficulté mathématique.
Phase de tâtonnement – recherche

❸ Analyse des productions des élèves : faire apparaître les différences et les similitudes ainsi que les outils mathématiques utilisés.

Il est possible de mettre en regard les productions des élèves avec celles de Roxane et de Julien proposées page ci-contre.
– Roxane a construit une rosace en utilisant la règle et le compas.
– Julien a construit son nounours en utilisant uniquement le compas.
Phase d'analyse – compréhension

❹ Analyse des des élèves.
Phase de validation

❺ Exploitation des questions proposées dans la rubrique « Pour aller plus loin » du manuel et des questions faisant suite aux productions de Roxane et de Julien.
Phase de consolidation et de transfert

Exploitation des documents

Document A

Cette question peut être abordée sous forme d'échanges collectifs.

Introduction du terme « rosace » (grand vitrail circulaire d'une église).

Document B

Introduction du terme « couronne ». On peut essayer de construire collectivement la définition de ce terme en géométrie.

Document C et document D

Recherche dans le dictionnaire des différents termes proposés.

À propos du…

Dessin sur ordinateur

Pratique libre des possibilités offertes par l'ordinateur.

Comparer les différentes productions.

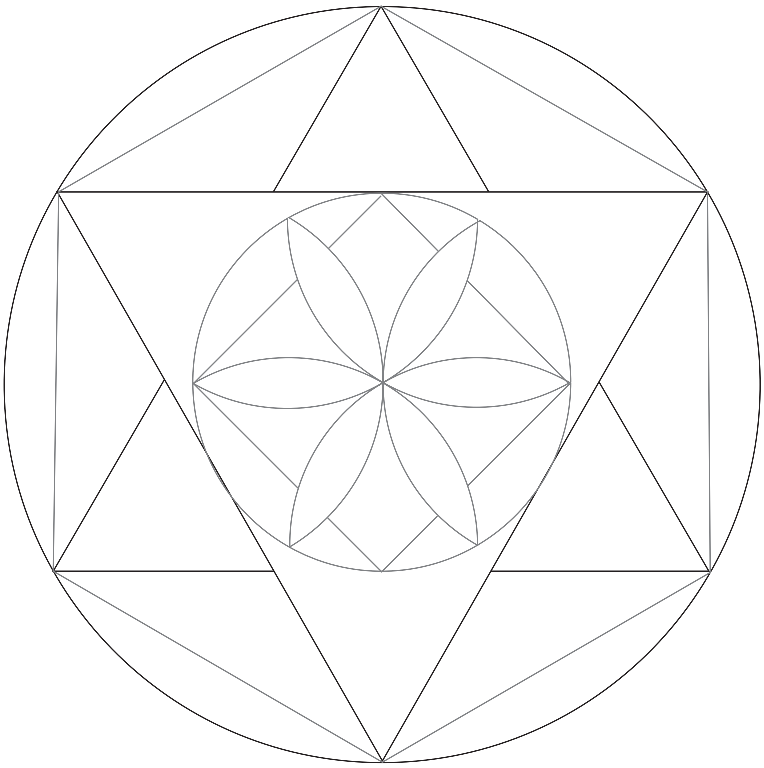
Tracé

Chaque proposition doit donner lieu à plusieurs essais.

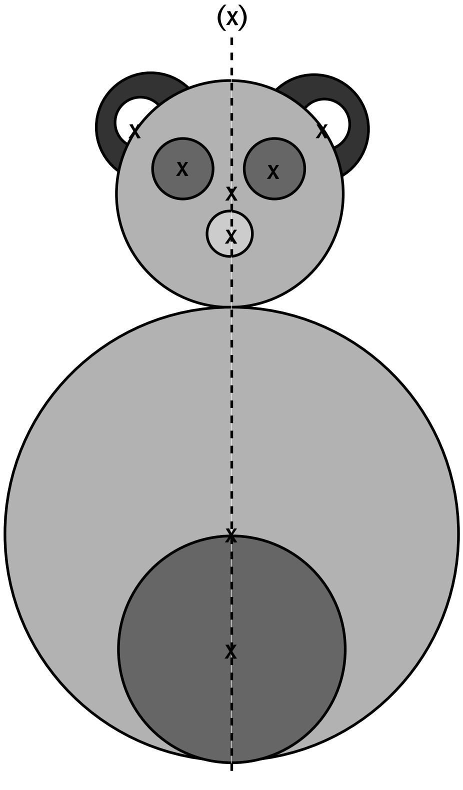
Relever les difficultés rencontrées et les solutions à trouver.

Les productions de Roxane et de Julien

Production de Roxane



Production de Julien



Au cœur des solutions

❶ Quelles sont les figures que tu as tracées ? Avec quels outils ?

❷ Quelles sont les figures que tu reconnais dans le dessin de Julien ? Et dans le dessin de Roxane ?

❸ Dans le dessin de Julien, que représentent les croix ? Donne une lettre différente à chacune d'elles pour répondre aux questions suivantes :
– Quel est le centre du disque représentant le ventre ?
– Quel est le centre de l'oreille droite ? de l'oreille gauche ?
– Quel est le centre de la tête ?

Pour aller plus loin

❶ Le corps et le ventre de l'ours sont représentés dans la production de Julien par deux disques. Quels sont leurs rayons ?

❷ Pour quelles figures Roxane s'est-elle servie du compas ?

❸ Mesure un côté de l'hexagone et un côté du triangle inscrit dans le disque. Compare ces mesures à la mesure du diamètre du grand cercle.

❹ Reproduis le dessin de Roxane avec les dimensions de ton choix.

Corrigé des exercices

Les exercices 1 à 5 concernent des constructions géométriques dont les résultats à obtenir sont précisés dans les consignes.

La validation se fera par comparaisons entre les productions des élèves et les illustrations contenues dans le manuel.

6

Étape 1 : Trace un **carré** ABCD pour lequel AB = **3 cm**.

Étape 2 : Place la **pointe** du compas en **C**.
Prends un rayon égal à **BC (ou DC)**.
Trace un arc de **cercle** allant de **B** à **D**.

Étape 3 : Place **la pointe du compas en A**.
Prends **un rayon égal à AB (ou AD)**.
Trace un arc de cercle allant de B à D.

7

Productions individuelles.

Vers la résolution de problèmes

a) Les outils à utiliser sont le compas et la règle.

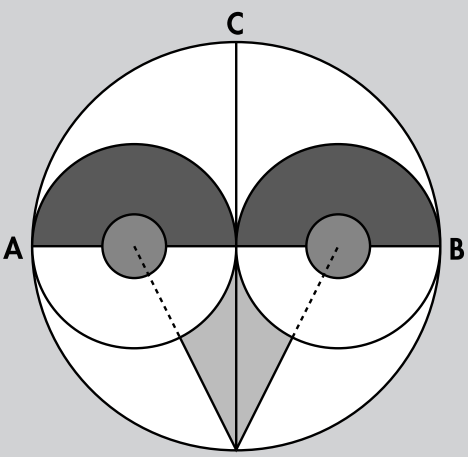
b) Le rayon du cercle noir mesure 3 cm.
Le centre du cercle étant O, OA = OB = 3 cm.

c) L'angle formé par AB et CD est un angle droit.

d) Le centre de chaque demi-disque rouge se trouve au milieu des rayons OA et OB du cercle noir. Ces centres sont nommés P et P'. Le rayon de chaque demi-disque rouge est égal à la moitié de celui du cercle noir, soit 1,5 cm ou 15 mm.

e) Le centre de chaque disque bleu est le même que celui de chaque demi-disque rouge (soit P et P').
Le rayon est de 0,5 cm ou 5 mm.

f) On construit le bec orange en joignant les centres P et P' au point D.



Les masses

manuel page 158

Objectifs

- **Se familiariser avec les unités usuelles de masse : la tonne, le kilogramme, le gramme.**
- **Comparer et transformer des mesures de masse.**
- **Résoudre des problèmes faisant intervenir des masses et concernant la vie quotidienne.**

Préalables

- **Faire des pesées.**
- **Comparer des masses :**
  – plus lourd que …
  – moins lourd que …
  – aussi lourd que …
- **Utiliser les masses usuelles pour peser quelques objets (livre, cahier, trousse…).**

À propos du…

Calcul mental

Notion de partage : approche intuitive de la division et notion de reste.

Faire argumenter les réponses proposées.

Calcul machine

Au cours de la manipulation, faire noter :

J'utilise la touche …
Je vois s'afficher …

Exploitation de la nouvelle et des productions des élèves

❶ Lecture de la nouvelle.
Phase découverte

❷ Réponses aux différentes questions en utilisant les aides proposées. Confrontation à la difficulté mathématique.
Phase de tâtonnement – recherche

❸ Analyse des productions des élèves : faire apparaître les différences et les similitudes ainsi que les outils mathématiques utilisés.

Il est possible de mettre en regard les productions des élèves avec celles de Roxane et de Julien proposées page ci-contre.
– Roxane utilise un tableau d'unités de masse et convertit toutes les étiquettes en mg avant de comparer les nombres obtenus.
– Julien convertit toutes les masses dans la même unité (le g) puis compare les nombres.
Phase d'analyse – compréhension

❹ Analyse des propositions de classement des élèves.
Phase de validation

❺ Exploitation des questions proposées dans la rubrique « Pour aller plus loin » du manuel et des questions faisant suite aux productions de Roxane et de Julien.
Phase de consolidation et de transfert

Exploitation des documents

Document A

Mettre en relation des situations de vie quotidienne avec l'utilisation de balances diverses.

Document B

❶ – Courbé sous le nombre d'années.
– Ne pas avoir les qualités nécessaires.
– Avoir des difficultés à digérer.
– Enlever ce qui oppresse, qui rend anxieux.
– C'est un argument très important.
– Personne qui empêche l'action de se dérouler normalement.

❷ Activité de recherche et de productions individuelles. Valider collectivement.

Document C

❶ Poids à vide : 1 t 097
Poids en charge : 1 t 630
1 t 097 = 1 097 kg
1 t 630 = 1 630 kg
1 630 – 1 097 = 533
Charge pouvant être transportée : 533 kg

❷ Ce véhicule peut emprunter le pont.

Les productions de Roxane et de Julien

Production de Roxane

A J'utilise un tableau d'unités de masse.
Je porte les nombres donnés dans la nouvelle.
Je complète par des zéros.

t	–	–	kg	–	–	g	–	–	mg
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				7	5	0	0	0	0
							4	0	0
		1	3	0	0	0	0	0	0
						6	0	0	0
			2	5	0	0	0	0	0

B Je range les nombres du tableau ci-dessus du plus petit au plus grand.
400 ; 6 000 ; 750 000 ; 2 500 000 ; 13 000 000 ; 2 000 000 000.

C Je range les objets du plus léger au plus lourd et je fais correspondre les nombres ci-dessus.
trois puces → 400 ; une bague → 6 000 ; un dictionnaire → 750 000 ; un vase → 2 500 000 ; une chaîne → 13 000 000 ; une statue → 2 000 000 000.

D Je colle les étiquettes.

puces 400 mg ; bague 6 g ; dictionnaire 750 g ;

vase 2,5 kg ; chaîne 13 kg ; statue 2 t.

Production de Julien

A Je convertis toutes les masses dans la même unité.
Je choisis le gramme (g).
750 g ; 2 t = 2 000 000 g ; 400 mg = 0,4 g ; 13 kg = 13 000 g ; 6 g ; 2,5 kg = 2 500 g.

B Je range ces masses de la moins importante à la plus importante :
0,4 g ; 6 g ; 750 g ; 2 500 g ; 13 000 g ; 2 000 000 g.

C Je range les objets du plus léger au plus lourd et je fais correspondre les masses :
trois puces → 0,4 g ; une bague → 6 g ;
un dictionnaire → 750 g ; un vase → 2 500 g ;
une chaîne → 13 000 g ; une statue → 2 000 000 g.

D Je peux coller les étiquettes :

puces 400 mg ; bague 6 g ; dictionnaire 750 g ;

vase 2,5 kg ; chaîne 13 kg ; statue 2 t.

Au cœur des solutions

❶ Quelle est l'unité choisie par Roxane pour comparer les différentes masses ?
Réutilise son tableau en prenant le gramme (g) comme unité de base.
Réécris tous les nombres trouvés.

❷ Compare les résultats de cette première question à la production de Julien.
Que remarques-tu ?

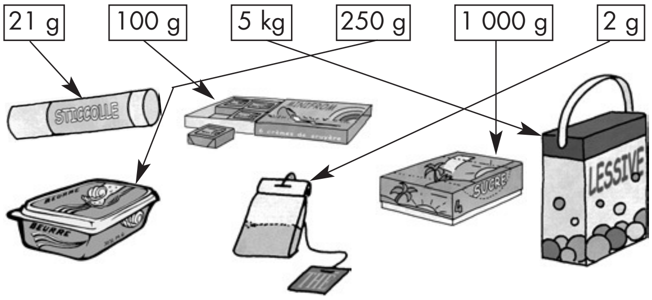
Pour aller plus loin

❶ Julien a hésité entre les masses du dictionnaire et du vase.
Propose-lui une solution pour s'assurer de ne pas se tromper.

❷ Dans le tableau de Roxane, il y a des cases qui ne portent pas de noms.
Recherche les noms de quelques unités de masse et porte-les dans le tableau.

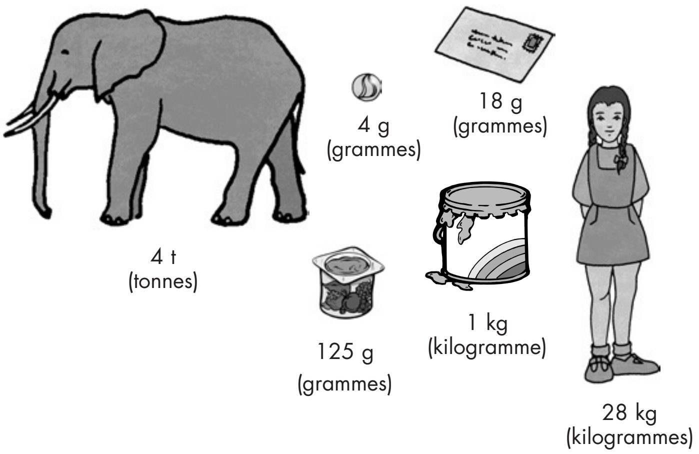
Corrigé des exercices

1



Rangement du plus lourd au plus léger : lessive ; sucre ; beurre ; fromage ; colle ; thé.

2



Rangement du plus léger au plus lourd : bille ; enveloppe ; yaourt ; peinture ; fillette ; éléphant.

3

1 220 g = 1 kg 220 g ou 1,220 kg.

Patrick peut choisir cette boîte : son poids est inférieur à 2 kg.

4

500 x 28 = 14 000 soit 14 000 kg = 14 t.

Il y a quatorze tonnes à transporter.

– Camion : 19 – 8 = 11 soit 11 t.
  Il ne peut pas transporter 14 t de marchandises.
– Camionnette : 3,5 – 1,5 = 2 soit 2 t.
  Elle ne peut pas transporter 14 t de marchandises.
– Semi-remorque : 38 – 13 = 25 soit 25 t.
  Il peut transporter 14 t de marchandises.

5

250 x 16 = 4 000 soit 4 000 mg.

4 000 mg = 4 g.

Cette boîte contient 4 grammes de médicaments.

6

57 – 44 = 13

Le chien pèse 13 kg.

7

Étiquette jaune : poids net égoutté : **250 g**.
Étiquette verte : poids net égoutté : **265 g**.
Étiquette rouge : poids net égoutté : **445 g**.

Vers la résolution de problèmes

38 t = 38 000 kg

38 000 – 12 700 = 25 300

Le semi-remorque peut transporter 25 300 kg de ciment.

nombre de palettes	poids de ciment
1	1 500
2	3 000
3	4 500
5	7 500
10	15 000
15	22 500
16	24 000
17	25 500

24 000 < 25 300 < 25 500

Le poids maximal autorisé étant de 25 300 kg, le semi-remorque peut donc transporter 16 palettes.