

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
1. DANS LE DOMAINE DES GRANDEURS	7
1.1. Effectuer le mesurage en utilisant des étalons familiers et conventionnels et en exprimer le résultat	9
1.2. Établir des relations dans un système pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure	15
1.3. Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes	23
1.4. Passer du fractionnement d'objets à son expression en un pourcentage	31
2. DANS LE DOMAINE DES SOLIDES ET FIGURES	37
2.1. Travail sur les propriétés de côtés et d'angles des quadrilatères et des triangles en préparation aux notions de conditions nécessaires et suffisantes pour définir et classer ces figures	38
ANNEXES	47
BIBLIOGRAPHIE	78



Ce document *Pistes didactiques* a été élaboré par le groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe 5^e primaire en mathématiques :

Charlotte ALEXANDRE, chargée de mission au Service général du Pilotage du système éducatif ;
Cathy CHEVAL, conseillère pédagogique ;
Françoise CRÉPIN, chercheuse au Service d'analyse des systèmes et pratiques d'enseignement de l'ULg ;
Willy DANDOY, inspecteur de l'enseignement primaire ;
Eric DEGALLAIX, inspecteur de l'enseignement primaire ;
Christine DUCHÊNE, inspectrice de l'enseignement primaire ;
Pascal FIÉVEZ, chargé de mission au Service général du Pilotage du système éducatif ;
Dominique GOUVERNEUR, enseignant ;
Marc HELLA, conseiller pédagogique ;
Luc MICHIELS, conseiller pédagogique ;
Marc-Antoine POLIS, conseiller pédagogique ;
René QUEVRIN, inspecteur de l'enseignement secondaire ;
Élisabeth SERVAIS, enseignante ;
Carine STREBELLE, conseillère pédagogique ;
Rita VAN MEERBEEK, conseillère pédagogique ;
Véronique VERVAECK, enseignante.

INTRODUCTION

Ce document fait suite aux résultats de l'évaluation externe en mathématiques menée en novembre 2011 dans les classes de 5^e primaire. Cette évaluation avait une visée essentiellement diagnostique et formative. L'épreuve avait en effet pour objectif d'établir un bilan précis de l'acquisition de certaines compétences en mathématiques dans les domaines des grandeurs, des solides et figures, et de déceler celles qui sont moins bien maîtrisées et qui devraient faire l'objet d'une attention particulière.

C'est sur la base des constats présentés dans le document *Résultats et commentaires* que ce recueil de pistes didactiques a été élaboré. Y sont proposées des activités concrètes et des ressources didactiques dans les domaines précis qui ont été pointés comme posant problème à de nombreux élèves.

Si, parmi les difficultés mises en évidence, il y en a beaucoup qui sont spécifiques aux compétences évaluées (par exemple, identifier deux figures de même périmètre), on peut aussi poser un constat plus transversal : de nombreux élèves semblent éprouver des difficultés pour décrypter les situations et/ou pour comprendre finement les consignes. Par exemple, près d'un élève sur deux s'avère incapable d'identifier, parmi quatre propositions, la question posée par un problème simple représenté schématiquement ; de nombreux élèves confondent le montant d'une réduction et le prix à payer après réduction ; à la question « Complètement remplie, la boîte contiendrait ... cubes », beaucoup d'élèves indiquent le nombre de cubes visibles ou manquants.

Les principales difficultés constatées peuvent être synthétisées comme suit :

- le mesurage de grandeurs variées à l'aide de différents étalons, la compréhension de la logique des graduations ;
- la compréhension des relations dans un système de mesure et les transformations que l'on peut opérer au sein de celui-ci pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure ;
- la compréhension et la distinction des notions de périmètre et d'aire, la représentation dans l'espace pour préparer la construction de démarches de calculs des volumes ;
- le passage du fractionnement d'objets à son expression en un pourcentage, le calcul d'un pourcentage ;
- la compréhension des propriétés d'angles et de côtés des quadrilatères et des triangles en préparation aux notions de conditions nécessaires et suffisantes pour définir et classer ces figures.

Chacun des points abordés dans ce recueil de pistes est présenté selon une structure similaire :

- un bref retour sur les principaux constats issus de l'épreuve, éclairés par une analyse des difficultés courantes des élèves, permet de cerner ce qui pose réellement problème en regard des compétences visées ;
- une réflexion qui établit le lien entre les difficultés observées et les propositions d'activités ;
- enfin, des propositions concrètes d'activités accompagnées de fiches à destination des élèves.

1

DANS LE DOMAINE DES GRANDEURS

LES GRANDEURS COMME CLÉ DE LECTURE DU MONDE ET DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Les grandeurs sont omniprésentes autour de nous (dépliants publicitaires ou tickets de caisse, préparation culinaire, question d'économie ou de respect de l'environnement, visite médicale ou exploit sportif...) et l'acte de mesurer existe depuis toujours. Cette action correspond aux nécessités liées à la vie des hommes : se repérer dans l'espace et le temps, se repérer dans le commerce et les échanges... Tout petits déjà, les enfants ont besoin de comparer, de se comparer. C'est une manière pour eux de se situer dans le monde, de se l'approprier : « Qui a le plus ?, C'est moi le plus grand ?, C'est grand comment ? » ...

Dans l'enseignement des grandeurs, l'élève éprouve souvent des difficultés à percevoir que l'on peut associer plusieurs grandeurs à un même objet. Il doit donc mettre en place des procédures de comparaison de grandeurs sans nécessairement faire appel aux nombres. Ce n'est qu'ensuite que les grandeurs rejoignent les nombres par l'intermédiaire de la notion de mesure.

Roegiers définit la mesure d'une grandeur en recourant à l'exemple d'une poutre en bois. Si on veut la décrire avec précision, on peut spécifier les propriétés suivantes : sa provenance, le type de bois, sa longueur, le nombre de nœuds, son taux d'humidité, le nombre de faces, sa section, son volume, sa masse, son âge, etc.

« Certaines de ces propriétés sont purement descriptives (provenance, type de bois), d'autres sont quantifiables (longueur, nombre de faces, etc.). Ces propriétés quantifiables sont appelées grandeurs.

Les grandeurs peuvent être selon les cas :

- des grandeurs discontinues ou discrètes (nombre de faces, nombre de nœuds). Pour les quantifier, on a recours au comptage ;
- des grandeurs continues (longueur, section, volume, masse,...). Pour les quantifier, on examine le nombre de fois qu'une grandeur unitaire de même nature y est contenue.

La grandeur unitaire de même nature est l'unité de mesure. Le nombre de fois que l'unité de mesure est contenue dans la grandeur est la mesure. C'est donc un nombre abstrait qui exprime le rapport entre la grandeur de l'objet et l'unité choisie ¹».

¹ Roegiers. 2000, p.115

APPRÉHENDER LES DIFFÉRENTES GRANDEURS : UNE DÉMARCHE GLOBALE²

Quelles que soient les grandeurs envisagées, la démarche globale est toujours la même.

1. Approche de la notion, indépendamment de la mesure, estimation et comparaison directe.
2. Comparaison indirecte et nécessité de trouver une mesure de médiation avec notion d'encadrement. Nécessité de diviser et multiplier l'unité choisie, vers la notion de système.
3. D'un système non conventionnel, découverte de la nécessité d'utiliser des unités conventionnelles. Durant cette étape, l'élève sera amené à :
 - découvrir l'unité conventionnelle de base, ses multiples et sous multiples ;
 - se représenter concrètement ces différentes unités ;
 - exprimer les relations numériques entre ces unités, deux à deux ;
 - lire, écrire et transformer des grandeurs dont la mesure est un nombre entier ou non ;
 - choisir l'unité adéquate pour mesurer telle ou telle grandeur ;
 - estimer une mesure à l'aide de cette unité.
4. Approche de la mesure soit par le calcul (formules), soit par une lecture directe (utilisation d'instruments de mesure).

Pour passer de la comparaison de grandeurs au mesurage et à l'expression du résultat de celui-ci, l'école doit bien évidemment placer les élèves face aux différents types de grandeurs, face à toutes leurs formes d'expressions afin de favoriser la construction des clés intellectuelles nécessaires à la bonne lecture des données de l'environnement. Mais comment faire pour amener les élèves à construire progressivement une clé de passage d'une forme d'expression (500 ml) à une autre (0,5 l) sans les plonger dans d'interminables exercices répétitifs, le plus souvent mécaniques et dénués de sens ?

Les activités de mesurage trouvent leur source dans la résolution de problèmes. Exprimer le résultat d'un mesurage au moyen de deux étalons (unités) différent(e)s amène naturellement l'élève à confronter deux formes d'expression de la même grandeur (250 ml et 1/4 l). C'est d'abord et surtout le mesurage en situation et l'expression du résultat de celui-ci sous diverses formes qui donne du sens aux différentes formes d'expression des grandeurs.



1.1 | EFFECTUER LE MESURAGE EN UTILISANT DES ÉTALONS FAMILIERS ET CONVENTIONNELS ET EN EXPRIMER LE RÉSULTAT

1.1.1 | LES CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

Il est interpellant qu'un élève sur deux seulement lise correctement l'heure indiquée par l'horloge. Manifestement, beaucoup ne savent pas comment s'y prendre pour indiquer exactement les heures, les minutes et les secondes. Certains élèves utilisent uniquement la graduation des heures et indiquent « 10 h 2,5 min 7 s », d'autres prennent en compte tantôt la graduation des heures et tantôt celle des minutes et secondes, mais de façon inadéquate et ils écrivent « 10 h 12 min 7 s ». D'autres encore, ayant vaguement conscience qu'il y a plus de minutes et de secondes que d'heures représentées sur le cadran de l'horloge tentent de transformer la graduation en système décimal et répondent « 10 h 22 min 70 s ».

Quelle heure cette horloge indique-t-elle ?



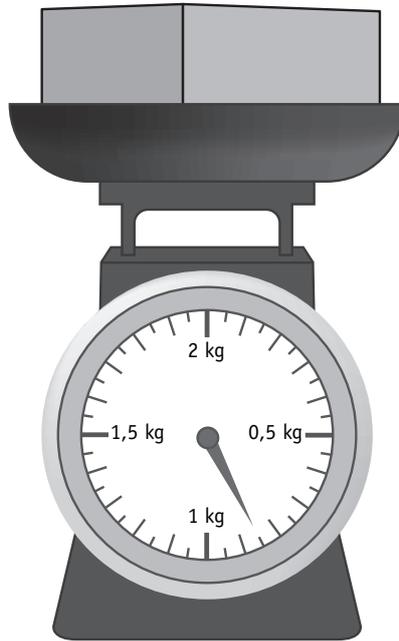
L'horloge indique exactement h min s. 4

The image shows a standard analog clock face with numbers 1 through 12. The hour hand is positioned between 10 and 11, closer to 10. The minute hand is pointing exactly at the 2. The second hand is pointing between the 6 and 7, closer to 7. Below the clock, there is a text prompt for the time and a small box with the number 4.

Le poids indiqué sur le cadran de la balance n'est, quant à lui, lu correctement que par 20% des élèves. La grande majorité des élèves n'a pas compris la logique de la graduation et/ou n'a pas tenu compte du fait que la réponse était demandée en grammes. Parmi les réponses courantes, on trouve 0,12 et 0,57. Les élèves se sont situés par rapport à 0,5 kg et ils ont simplement compté 7 graduations de plus jusqu'à l'aiguille, répondant donc 0,57 (puisque les 7 graduations supplémentaires sont « plus petites ») ou 0,12, témoignant par là – en plus de l'incompréhension de la graduation du cadran de la balance – d'une maîtrise insuffisante du système de numération décimale : ils semblent pouvoir considérer que 0,12 est plus grand que 0,5 puisque 12 est plus grand que 5. Exprimer 0,850 kg en grammes semble également poser problème.

Même s'il s'agit d'apprentissages que l'on commence à installer dès la 2^e ou la 3^e année, une clarification semble s'imposer pour certains élèves qui sont loin de maîtriser la lecture d'échelles graduées appliquées à différentes grandeurs et utilisant des étalons différents.

Combien pèse le paquet déposé sur cette balance ?



Le paquet pèse g

Indépendamment du calcul de durées, évalué de façon décontextualisée et en situation, qui sont très moyennement réussies, la question ci-dessous visait à évaluer comment les élèves « lisent la situation », comment ils la décryptent, dans quelle mesure ils sélectionnent les informations pertinentes et respectent la consigne. C'est pour cela que le code 1 devait être attribué si les bonnes données avaient été sélectionnées et correctement traitées (addition) même si la réponse calculée par l'élève était erronée.

Un élève sur deux seulement réussit cet item.

Chaque semaine, Léa fait du sport.

a) Le lundi : 1 h 40 de natation.

b) Le mercredi : 1 h 30 de basketball.

c) Le vendredi : 45 minutes de natation.

Combien de temps Léa consacre-t-elle chaque semaine à la natation ?

Écris ton calcul :

5

1.1.2 | INTENTIONS ET COMMENTAIRES

Selon le *Dictionnaire de mathématiques élémentaires* (Baruk, 1995), mesurer c'est évaluer une grandeur par comparaison avec une unité. Dans les situations habituelles de la vie quotidienne et en mathématiques élémentaires, mesurer, c'est compter des unités de mesure pour des longueurs, des aires, des volumes, des angles, des masses, etc.

Si ce comptage ne nous apparaît plus, c'est principalement parce que les instruments de mesure « comptent pour nous » : quand une longueur est mesurée à la règle, c'est elle qui compte avec une graduation toute préparée, depuis le point zéro, que l'on fait coïncider avec l'extrémité du segment, jusqu'à l'endroit où s'arrête le comptage qui coïncide avec la deuxième extrémité. Si on lit 3,6 cm, c'est que la règle a compté 1, 2, 3 centimètres, puis 1, 2, 3, 4, 5, 6 millimètres. Il en va de même avec un rapporteur. Quant aux masses, l'emploi des balances à plateaux ayant tendance à disparaître – sauf dans certaines classes – on assiste de moins en moins à l'équilibrage d'un corps avec des poids de 1 kg, 1 g, etc. Mais c'est encore l'équivalent d'un comptage que font les machines qui en affichent le résultat sur un cadran.

Un instrument de mesure est donc par définition muni d'une graduation permettant de lire le résultat d'une opération de comptage.

Même si dans bien des cas, le résultat peut être lu directement sur l'instrument de mesure, sur un cadran, etc., c'est pour retrouver cet aspect originel de la notion de mesure que l'on fait mesurer aux enfants des grandeurs (par exemple des longueurs) avec des unités inhabituelles (le morceau de « double mètre », les bâtonnets étalons), qui **contraignent à retrouver la nécessité de compter**.

Mesurer dans les situations habituelles, c'est donc obtenir le résultat d'un comptage d'unités, de fractions de ces unités, de fractions de ces fractions, etc. On mesure le temps en heure, puis en soixantièmes d'heure, les minutes, puis en soixantièmes de minute, les secondes... Lire l'heure sur un cadran d'horloge, nécessite donc de comprendre la signification de la graduation pour chaque aiguille envisagée.

À propos des compétences évaluées « en situation », de nombreux élèves utilisent des démarches superficielles (non fondées sur une analyse approfondie des situations) qui révèlent rapidement leurs limites lorsque les enfants sont confrontés à de véritables problèmes³. Plus qu'un problème de lecture (qui existe toutefois réellement), plus qu'un manque de logique (réel aussi), les difficultés seraient donc liées à une analyse trop superficielle des situations et à l'incapacité chez certains de se défaire de présupposés tels que « la réponse doit être obtenue en mettant en œuvre une ou plusieurs opérations arithmétiques [...] au départ des nombres proposés dans l'énoncé et certainement avec tous les nombres⁴».



³ Fagnant, Demonty, 2008

⁴ Verschaffel et al, 2000

COMPRENDRE LES GRADUATIONS POUR BIEN UTILISER LES ÉTALONS**PRÉPARATION DU MATÉRIEL**

Préparer 7 bâtons d'un mètre, gradués chacun différemment (0 et 1 m apparaîtront sur tous les bâtons).

- 1^{er} bâton : on ne fera apparaître que 0 et 1m
- 2^e bâton : gradué par intervalles de 50 cm
- 3^e bâton : gradué par intervalles de 20 cm
- 4^e bâton : gradué par intervalles de 10 cm
- 5^e bâton : gradué par intervalles de 5 cm
- 6^e bâton : gradué par intervalles de 2 cm
- 7^e bâton : gradué par intervalles de 1 cm

La préparation de ce matériel est un investissement pour plusieurs années. À défaut, des bandes de papier conviendront.

DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ

1. Faire mesurer des longueurs (par exemple la longueur de la cour, la hauteur de la chaise) à l'aide des différents bâtons gradués. Les élèves constatent que plus l'instrument est précis plus le mesurage est correct. Les différentes mesures énoncées par les élèves montreront la nécessité des graduations.
2. Discussion entre élèves afin de comprendre les graduations de chaque bâton.
3. Soumettre au débat en petits groupes des instruments avec des graduations différentes : des horloges (avec graduations de chaque minute, avec graduation toutes les 5 minutes...), des thermomètres, des balances...

PROLONGEMENT

Utiliser régulièrement différents instruments pour mesurer : par exemple, pour la météo, ne pas toujours utiliser le même thermomètre ou utiliser plusieurs thermomètres différents en même temps et comparer les résultats.

D'AUTRES SUGGESTIONS

- Lors d'une préparation culinaire, utiliser des instruments gradués différemment (balances différentes ou récipients gradués).
- Mesurer les enfants de la classe (sauf si soucis...).
- Suite à un cours d'éducation physique, d'un jeu... mesurer les résultats de sauts.
- Planter un bâton d'un mètre et mesurer l'ombre produite à différents moments de la journée.
- Mesurer la visibilité lors de la présence de brouillard.
- Mesurer la masse des cartables à l'aide de différentes balances.
- Mesurer la longueur de la tranchée effectuée dans la rue.

Nous devons boire 1 l, 1 l 1/2 par jour.

« Comment évaluer si la quantité que je bois est proche de cette quantité conseillée ? »

Observer les récipients que les enfants utilisent (berlingots, tasses, verres, canettes...), les classer en vérifiant leur capacité et ensuite les comparer au litre (exemple : combien de tasses pour remplir cette bouteille d'1 l ?)

Graduer des bouteilles de 1 l en utilisant ces objets familiers (berlingots, canettes...).

LE DOMINO DES GRANDEURS (fiches 1a et 1b)

L'activité se déroule en duos qui se répartissent les dominos découpés. Le premier élève pose un domino sur la table. Son équipier, s'il le peut, accole au premier un de ses dominos dont le résultat du mesurage correspond à l'illustration. S'il ne peut jouer, il passe son tour. Les élèves constituent ainsi une chaîne dont les parties voisines ont la même valeur (mesure).

Les élèves continuent à jouer jusqu'à ce que les deux joueurs se soient débarrassés de leurs dominos, ou que le jeu soit complètement bloqué.

L'enseignant vérifie la chaîne. S'il trouve une ou plusieurs erreurs, il en discute avec les deux élèves. Cette phase de verbalisation est une étape importante.

Une mise en commun des procédés utilisés par les élèves est une étape à ne pas négliger.

Ce jeu peut être complété par d'autres dominos (thermomètre...).

Une version sans illustration et un jeu à créer vous sont également proposés à la fiche 1b.

La création des dominos par les élèves est une activité très riche à réaliser.

L'enseignant détermine alors si le jeu à créer doit viser les masses, les longueurs, les capacités ou l'ensemble des grandeurs.

L'enseignant récolte les erreurs courantes afin de les présenter à la classe pour discussion.

Les élèves ajustent et corrigent leur jeu sous la vigilance de l'enseignant afin de pouvoir ensuite jouer selon la règle connue.

Remarque

Une version couleur et agrandie de la fiche 1a est disponible sur notre site :

www.enseignement.be/evaluationsexternes

PETITS DÉFIS RAPIDES (fiche 2)⁵

En duo, les élèves auront à répondre aux quelques questions relatives au fonctionnement et à la lecture de notre système horaire. Ils seront ainsi amenés à exprimer leur compréhension de ce système sexagésimal et non système en base 10, comme ils en rencontrent plus habituellement dans le domaine de la numération ou à propos d'autres grandeurs.

L'intérêt de ces questions réside évidemment dans les explications fournies par les élèves. Il conviendra donc de ne pas négliger la mise en commun au cours de laquelle on confrontera et argumentera les différentes propositions des élèves.

LIRE L'HEURE (fiche 3)

Vu les résultats à l'épreuve, une brève activité de lecture de cadrans d'horloge est proposée. L'intérêt réside principalement dans les discussions et clarifications qui s'ensuivront.

Toutes les horloges doivent être reliées à un ou deux cadrans numériques.

Le cadran numérique 09 : 02 est un intrus qui permettra de détecter les élèves ayant encore des difficultés à comprendre la graduation d'une horloge.

Si cet intrus est choisi par un ou plusieurs élèves, une explication s'impose.

RECHERCHER DES DONNÉES PERTINENTES POUR RÉPONDRE À UNE SITUATION PROBLÈME

Afin de travailler la recherche de données pertinentes pour répondre à une situation problème, un outil d'évaluation en mathématiques est téléchargeable à l'adresse suivante :

<http://www.enseignement.be/index.php?page=23932>

Cet outil s'intitule *La visite des correspondants*. À l'aide d'un portefeuille de documentation, l'élève doit, par exemple, rechercher et utiliser les données pertinentes pour établir une grille horaire, etc.

⁵ Inspiré de Van Lint, *Cracks en Maths, 5^e primaire*. Bruxelles, De Boeck, 2002

1.2 | ÉTABLIR DES RELATIONS DANS UN SYSTÈME POUR DONNER DU SENS À LA LECTURE ET À L'ÉCRITURE D'UNE MESURE

1.2.1 | LES CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

Le format de la question ci-dessous peut sembler inhabituel, dans la mesure, notamment, où il faut prendre en compte d'abord la donnée située au centre de chaque cadre, puis comprendre la signification des flèches montantes et descendantes. Les élèves devaient aussi répondre tantôt par une unité de mesure, tantôt en complétant une opération. On peut donc considérer qu'il s'agit d'une situation relativement complexe.

Écris les unités de mesure et **complète** les opérations.

$225 \dots\dots$ ↑ : 100 225 m ↓ X $\dots\dots$ 225 km	$450 \dots\dots$ ↑ : 1000 450 l ↓ X $\dots\dots$ 450 dal	$6,7 \dots\dots$ ↑ : 100 $6,7 \text{ km}$ ↓ X $\dots\dots$ $6,7 \text{ km}$	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 20 21 22
			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 23 24 25

Les résultats (50% en moyenne pour les six items de cette question) témoignent de difficultés qui sont de deux ordres. Certains élèves ont effectivement été mis en difficulté par le format de la question. Surtout pour les trois premiers items où il faut répondre par une unité de mesure, ils ne semblent pas comprendre ce qu'on leur demande et certains opèrent sur le nombre plutôt que sur l'unité de mesure, indiquant par exemple que $225 \text{ m} : 100 = 2,25$.

Parmi ceux qui semblent avoir compris la question et qui complètent par une unité de mesure, environ un élève sur deux seulement réalise correctement le changement d'unité.

1.2.2 | INTENTIONS ET COMMENTAIRES

Après avoir mesuré à l'aide de différents étalons corporels ou non (pied, empan, ficelle, objets et récipients divers), les élèves prendront progressivement conscience de la nécessité de recourir à des **étalons communs** (la longueur du banc ne sera pas identique selon qu'elle est mesurée avec la main de Christelle ou avec celle de Florent) et **conventionnels** (on ne pourra pas demander à la boucherie un morceau de viande qui pèse 4 fois la collation de Zoë).

Selon Roegiers (2000), les apprentissages ayant trait aux unités de mesure doivent viser à réagir par rapport à des situations de vie. Dès lors, il faudra apprendre à l'élève :

- à interpréter des indications rencontrées dans la vie de tous les jours ;
- à se représenter concrètement la grandeur de chaque unité de mesure et à choisir l'unité la plus adéquate à une mesure ;
- à estimer la mesure dans l'unité choisie.

Ce n'est qu'après avoir atteint ces trois objectifs que l'élève pourra utilement transformer des mesures (dans l'abaque ou non) et opérer sur des mesures.

Dans cette perspective, il est évident que la résolution de problèmes constitue une porte d'entrée idéale puisqu'elle amène les apprenants à se confronter aux mesures en vue de leur donner du sens.

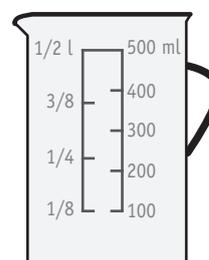
Les exemples ci-dessous, empruntés à Dandoy (1996) montrent en quoi les grandeurs constituent une clé de lecture du monde. Sous des formes d'expressions multiples, elles imposent leur présence à tous ceux qui interagissent avec l'environnement. Ainsi, pour résoudre ces deux problèmes, il faut confronter diverses formes d'expressions telles que 650 ml, 1/2 l, 500 ml d'une part et 8 cm, 80 mm, 34 cm, 24 cm, 210 x 297 mm d'autre part. Il faut également décoder ces écritures pour leur donner du sens afin de dégager les relations qui les lient.

Gaëtan prépare du potage

Mode de préparation :

- retirez le potage de son emballage et mettez-le dans une casserole ;
- ajoutez 650 ml d'eau ;
- chauffez à feu modéré en remuant régulièrement ;
- portez ensuite à ébullition.

Il dispose de cette mesurette.



Comment procéder pour ajouter la bonne quantité d'eau ?

**100 pochettes pour classeurs
210/297mm
avec bord renforcé**

Valables pour les classeurs suivants :

2 anneaux écartement 80 mm
23 anneaux écartement 13 mm

Les 2 anneaux de la farde de Laurent sont écartés de 8 cm.

Les dimensions de sa farde sont :
longueur 34cm, largeur 24 cm, épaisseur 4cm.

Ces pochettes conviennent-elles pour sa farde ?

1.2.3 | ACTIVITÉS

Il ressort de tout ce qui précède que, pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure, pour exprimer le résultat de mesurage à l'aide des unités adéquates, des manipulations s'avèrent indispensables. Vous trouverez ci-dessous des références à différentes activités.

Des manipulations mettant en jeu des **mesures de masse**⁶ doivent être organisées dès l'enseignement maternel. Elles se poursuivront durant la scolarité de l'enfant et accompagneront la complexification progressive des mesures envisagées. Une attention toute particulière sera apportée à l'expression du résultat des mesurages et à l'utilisation des unités de mesure appropriées aux différentes situations envisagées. L'élève pourra ainsi donner du sens à son action et construire réellement son apprentissage.

Un exemple :

COMPARER DES OBJETS DE MASSES PROCHES

INTENTION PÉDAGOGIQUE

Classer des objets du plus léger au plus lourd par comparaison directe ou en utilisant des étalons conventionnels ou non.

MATÉRIEL

Proposer six objets différents, de masse proche deux à deux ou trois à trois, emballés dans du papier aluminium. Les identifier par un signe ou une lettre.

DÉROULEMENT

1. Demander aux élèves de ranger ces objets du plus léger au plus lourd par comparaison directe (soupeser).
2. Lorsqu'un premier classement est effectué, demander de vérifier ce classement par l'utilisation d'un instrument non conventionnel : cintre avec ficelle et sachets à suspendre (notion d'équilibre). Corriger le classement si nécessaire.
3. Vérifier ensuite ce deuxième classement par l'utilisation d'un instrument conventionnel (la balance de Roberval) mais en utilisant un étalon non conventionnel (des bouchons en plastique) pour l'équilibrer. Corriger à nouveau le classement si nécessaire.
4. Vérifier et valider ou non le classement en utilisant une balance électronique.

Chacune de ces quatre étapes sera accompagnée d'une phase de verbalisation afin de faire émerger le sens des actions posées et d'identifier les erreurs éventuelles pour y remédier.

⁶ Nous utilisons le terme « masse ». Il est toutefois évident qu'il ne faut pas pénaliser les élèves qui parleraient de « poids », la relation entre poids et masse n'étant à certifier qu'au terme de l'étape 3.

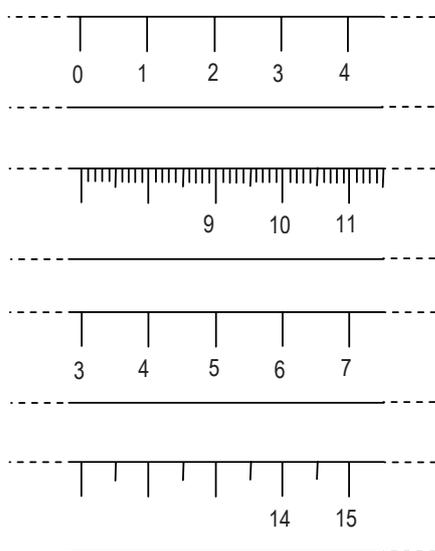
Des activités commentées de manipulations avec des **mesures de longueur**, sont développées notamment dans le document *Pistes didactiques 2008* en mathématiques, 5^e primaire, p. 67 à 72, dont nous proposons, à titre d'exemple un bref extrait ci-dessous.

<http://www.enseignement.be/index.php?page=25102&navi=3207>

c) Reconstituer une échelle graduée et l'utiliser

L'activité développée ci-dessous se déroule en deux étapes :

- la première phase – la reconstitution de l'échelle graduée – constitue une occasion supplémentaire de familiarisation avec l'outil « règle graduée ». On rencontre également l'objectif de compréhension du système de numération de position ;
- lors de la deuxième phase, les élèves sont amenés à poser des actes de mesurage à l'aide de l'outil qu'ils viennent de reconstituer.



Après avoir découpé les « morceaux » de droite graduée de même échelle mais présentant des graduations différentes, on peut demander aux élèves de la reconstituer de 0 à 15. Pour ce faire, ils doivent trouver les « raccords » adéquats, ils peuvent procéder par recouvrement de certaines parties ou par découpage et élimination des segments superflus. Ils peuvent aussi ajouter des graduations avant de procéder aux raccords.

Une fois l'échelle reconstituée, on peut suggérer aux élèves d'indiquer les graduations manquantes (s'ils ne l'ont pas fait spontanément) ou de situer quelques nombres non encore indiqués sur l'échelle.

Des activités de manipulations avec des **mesures de capacités**, sont développées notamment dans l'ouvrage *Des grandeurs aux espaces vectoriels*, CREM (2002) p. 57 à 68 et 86 à 92.

<http://www.crem.be/index.php/Publications>

Toutes ces manipulations devraient amener les élèves à **inscrire des grandeurs dans des cadres organisateurs** de façon à découvrir les relations qui les lient.

La construction d'un cadre organisateur se fait au départ d'activités vécues. Afin que le cadre organisateur soit significatif pour les élèves, ils doivent participer à son élaboration. Celle-ci sera progressive.

Un exemple au départ des capacités :

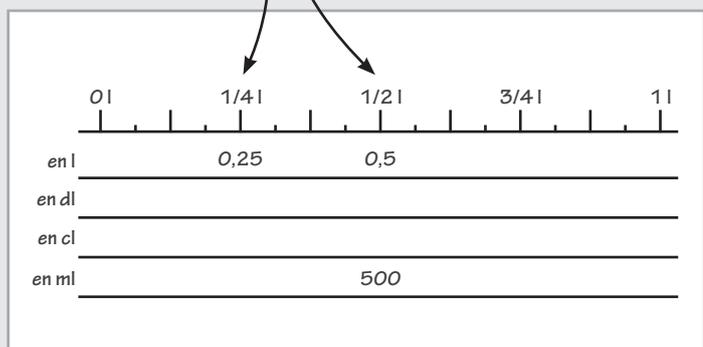
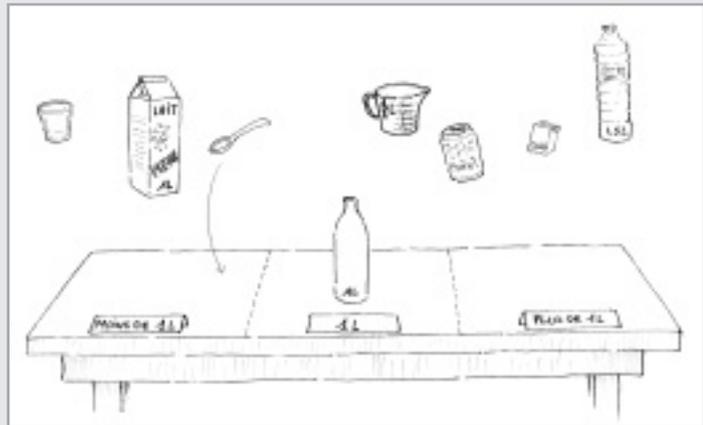
La construction débutera par des manipulations, les contenants proposés seront issus d'activités antérieures,... Les élèves transvaseront les contenus de ces objets (flacons, récipients,...) l'un dans l'autre afin d'établir un classement. Plusieurs classements sont possibles :

- moins d'un litre, un litre, plus d'un litre ;
- moins d'un demi-litre, un demi-litre, entre un demi-litre et un litre, plus d'un litre ;
- ...

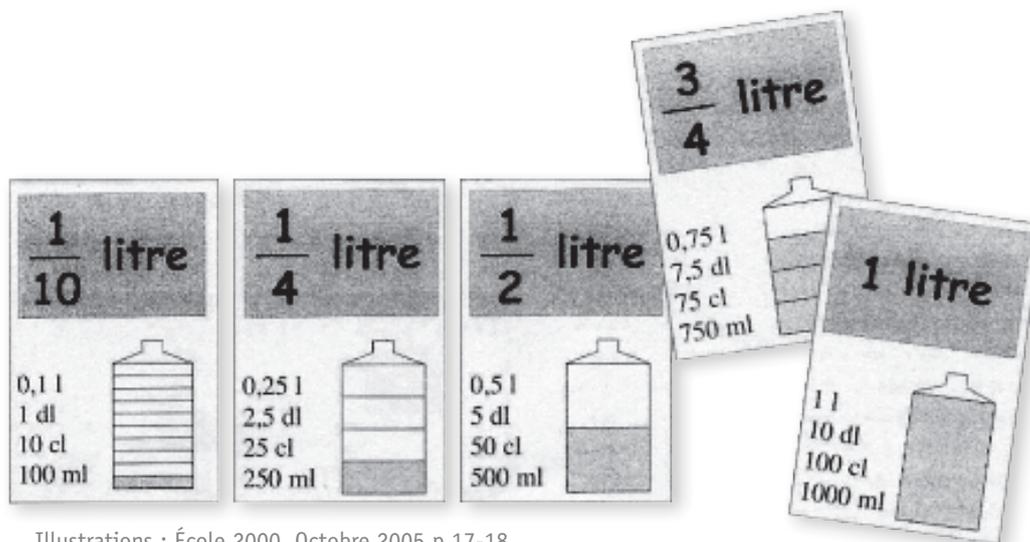
Au fur et à mesure de la découverte des récipients et/ou de leurs étiquettes, les classements s'affineront, se complexifieront.

Petit à petit, les différentes expressions de grandeurs prennent place en correspondance avec l'organisation établie.

On amènera ensuite les élèves à **passer de « l'étagère à capacités » au tableau organisateur.**



Comme il y a mise en relation entre les expressions de grandeurs et les fractions, des panneaux synthétiques comme ceux-ci sont construits et viennent compléter l'organisation de l'étagère en lui conférant une plus grande lisibilité.



Illustrations : École 2000. Octobre 2005 p.17-18.



Photographies : École communale fondamentale du Val - Seraing.

Avantages de ce dispositif ⁷.

Il y a continuité dans les apprentissages parce que :

- les différentes classes utilisent les mêmes outils de référence (étagère, mesurette,...) et les mêmes démarches de fond ;
- de classe en classe, l'étagère est construite sur le même principe. Elle se complexifie par l'introduction de nouveaux contenants et donc de nouvelles expressions de grandeurs ;
- chaque fois que l'élève fait un pas dans la complexification, il établit le lien avec ce qui a été construit antérieurement et les choses, même plus complexes, gardent du sens ;
- les expressions de grandeurs, les nombres à virgules, les fractions sont abordés simultanément et cette manière de procéder apporte de la cohérence aux connaissances construites par les élèves.

⁷ Formulés par Mesdames Florence Grosjean et Catherine Tsimouris, institutrices à Seraing.

Grosjean F., Tsimouris C. (2005). *L'étagère à capacités : un outil pour la continuité des apprentissages*. École 2000, octobre 2005

DES ESTIMATIONS DANS TOUS LES SENS (fiche 4)

La fiche 4 constitue l'aboutissement d'une démarche qui se base initialement sur la réponse à un ensemble de questions ouvertes.

On demande par exemple « Quelle est la hauteur du tableau ? » ou « Quelle est la contenance de l'aquarium de la classe ? », laissant les élèves estimer librement et choisir l'unité de mesure la plus adéquate. Ensuite, ceux-ci sont invités à exprimer et éventuellement justifier leurs réponses (oralement ou par écrit) afin de faire émerger leurs représentations ou à percevoir leur niveau de maîtrise en la matière. La confrontation des résultats obtenus sera suivie d'une vérification par une mesure précise de l'objet envisagé de manière à apporter une réponse claire à la question initiale. De la sorte, les apprenants pourront prendre réellement conscience de la qualité de leur estimation et ainsi adapter au mieux leur rapport aux grandeurs.

D'autre part, ce sera peut-être aussi l'occasion de relever des équivalences si certains élèves considèrent par exemple que la masse d'un paquet de beurre est de 250 g alors que d'autres l'estiment à 1/4 kg. Ce sont des situations riches qu'il faut exploiter au moment où elles se présentent.

La répétition régulière de ce type d'activité amènera les enfants à se confronter à la diversité des écritures conventionnelles d'une même mesure.

LA SIGNIFICATION DES PRÉFIXES (fiche 5)

La maîtrise des différentes unités conventionnelles se retrouvant dans l'abaque étant plus ou moins acquise, il sera intéressant de permettre aux apprenants d'exprimer leur compréhension des différents préfixes utilisés.

La fiche 5 peut servir de base à la formulation du sens de ces préfixes.

En effet, l'élève sera amené à transformer le nombre proposé initialement en fonction de l'unité déterminée pour déduire de l'analyse de ses réponses la signification des préfixes centi et déca. L'intérêt de l'activité réside principalement dans l'explication fournie par l'élève qui devra faire l'objet d'une véritable mise en commun de façon à ce que chaque élève puisse revoir sa justification afin de la confirmer ou de l'amender.

Cette fiche peut être adaptée pour les autres préfixes : milli, déci, hecto et kilo.

TRANSFORMATION DE L'UNITÉ (fiche 6)

Après les différentes approches envisageant la transformation des unités d'une mesure, la fiche 6 peut être un exemple d'exercice de synthèse. L'élève devra exprimer la grandeur avec différentes unités de mesure.

LA LECTURE DES GRANDEURS À VOIX HAUTE

Si dans le domaine des nombres, écrire 2,8 ou 2,80 ou 2,800, est strictement équivalent, dans le domaine des grandeurs, on facilitera la lecture et la compréhension du rapport entre le kg et le g, par exemple, en préférant l'écriture 2,800 kg à 2,8 kg.

- 2,800 kg sera exprimé comme suit : deux kilos huit-cents grammes.
- 7,25 l sera exprimé comme suit : sept litres vingt-cinq centilitres.
- 28,550 km sera exprimé comme suit : vingt-huit kilomètres cinq-cent-cinquante mètres.
- 7,2 cm sera exprimé comme suit : sept centimètres 2 millimètres.
- 1,250 kg sera exprimé comme suit : un kilo deux-cent-cinquante grammes.
- 43,05 dm sera exprimé comme suit : quarante-trois décimètres cinq millimètres.
- Etc.

Mais encore,

Un dossier complet de clarifications et d'activités très bien documenté et très pratique susceptible d'aider enseignants et élèves à construire la compétence *Établir des relations dans un système pour donner du sens à la lecture et à l'écriture d'une mesure* est téléchargeable à l'adresse suivante :

http://atelier.on.ca/edu/resources/guides/GEE_math_4-5-6_Mesure.pdf

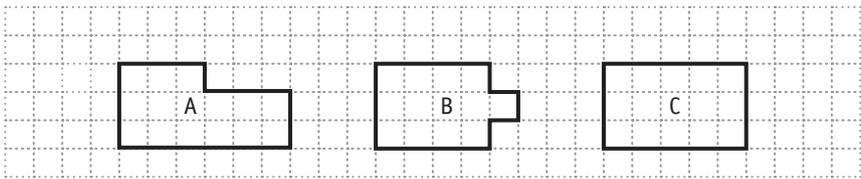
Il s'intitule *Guide d'enseignement efficace : mesure 4 – 5 – 6*, 2010. Ministère de l'Éducation de l'Ontario.

1.3 | CONSTRUIRE ET UTILISER DES DÉMARCHES POUR CALCULER DES PÉRIMÈTRES, DES AIRES ET DES VOLUMES

1.3.1 | LES CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

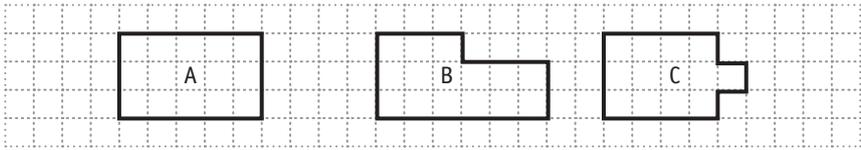
Le taux de réussite à la question 15A de l'épreuve est de 39 %. L'erreur fréquente « AC » correspond à la confusion entre les notions de périmètre et d'aire, confusion courante dans des situations qui portent sur la transformation de figures à périmètre ou à aire constant.

A. **Entoure** les deux figures qui ont le même périmètre.



28

B. **Entoure** les deux figures qui ont la même aire.

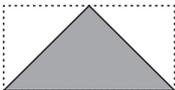


29

Le calcul d'aire de figures représentées sur quadrillage, où l'on peut procéder par comptage de « petits carrés » est mieux réussi (62 %). En revanche, les items qui exigent d'effectuer mentalement des démarches de comparaison de figures, de décomposition-recomposition pour trouver l'aire sont très mal réussis (respectivement 32 % et 20 % pour les items ci-dessous).

On te donne chaque fois l'aire du rectangle en pointillé.

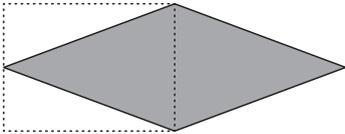
Recherche l'aire des figures grisées, sans utiliser ton matériel.



Aire du rectangle en pointillé : 8 cm²

Aire du triangle isocèle grisé : cm²

36

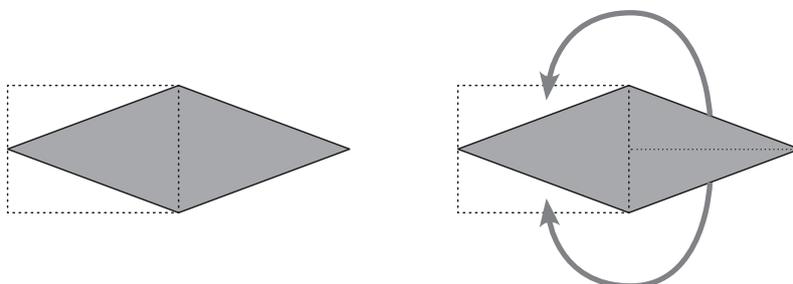


Aire du rectangle en pointillé : 12 cm²

Aire du losange grisé : cm²

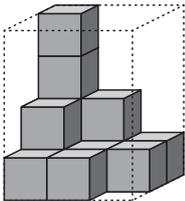
37

Effectuer **mentalement** des opérations de découpage, assemblage, pliage, etc. (comme illustré ci-dessous) constitue une difficulté bien plus importante que le fait d'effectuer concrètement ces opérations comme semblent l'indiquer les résultats supérieurs à 65% aux trois derniers items de l'épreuve où les élèves devaient découper des rectangles et assembler les morceaux pour obtenir des parallélogrammes et un losange de même aire.



Rappelons que les items visant la construction et l'utilisation de démarches pour calculer des volumes ont mis de nombreux élèves en difficulté. Une proportion importante d'enseignants déclare, d'ailleurs, que le contenu visé par ces questions n'a pas encore été abordé dans leur classe. Soulignons toutefois qu'il était possible de répondre à toutes ces questions sans recourir une seule fois à une formule, mais bien en dénombrant ou en imaginant le nombre de cubes par couche et le nombre de couches pour remplir le volume. Ces démarches exigent une bonne représentation dans l'espace et sont un préalable à la construction du sens des formules.

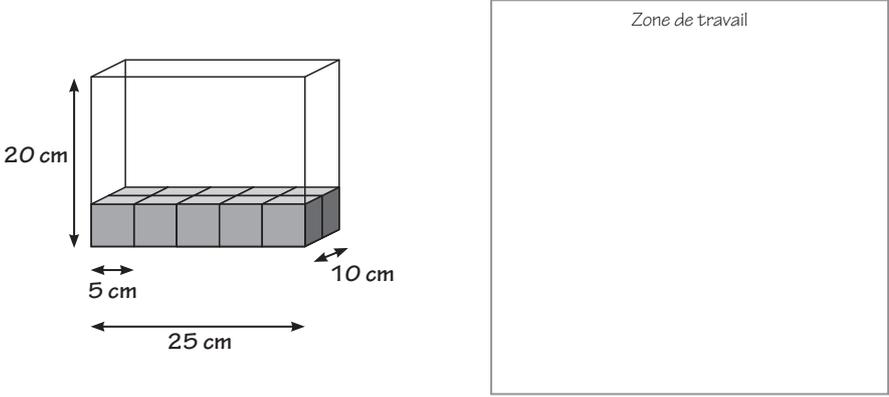
Dans l'item repris en illustration ci-dessous, réussi par 38 % des élèves, les difficultés sont de deux ordres. D'une part, la lecture ou la compréhension erronée de la question amène de nombreux élèves à indiquer le nombre de cubes visibles ou manquants. D'autre part, la vision en trois dimensions semble faire défaut et les élèves ne parviennent pas à reconstituer les couches en tenant compte des cubes cachés. Ils ne semblent pas non plus réaliser que s'ils ont dénombré 9 cubes dans la première couche, toutes les couches nécessaires pour remplir le volume compteront un nombre identique de cubes. Ils se lancent dès lors dans des opérations de dénombrements extrêmement complexes et périlleuses.



Complètement remplie, la boîte contiendrait cubes.

Dans l'item ci-dessous la première couche de cubes est complète et tous les cubes qui la composent sont visibles, donc facilement dénombrables. Les élèves devaient « simplement » considérer que dans une boîte de 20 cm de hauteur, on pourra empiler 4 couches de 10 cubes de 5 cm d'arête. Plus d'un élève sur deux s'avère incapable de mener ce raisonnement.

Maité a commencé à remplir une boîte avec des cubes de 5 cm d'arête.



20 cm

5 cm

10 cm

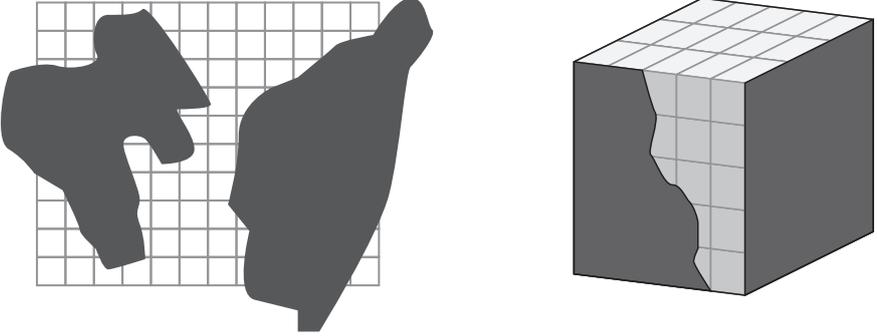
25 cm

Zone de travail

Complètement remplie, la boîte contiendra cubes.

34

Si 62 % des élèves ont utilisé une démarche efficace pour dénombrer le nombre de carrés dans le quadrillage, ils ne sont que 27 % à transposer cette démarche de dénombrement en 3D pour calculer le nombre de blocs dans le volume. La diversité des réponses incorrectes empêche de suivre clairement les raisonnements des élèves, mais manifestement ils ne procèdent pas par *nombre de blocs par couches, multiplié par nombre de couches*.



Nombre de carrés :

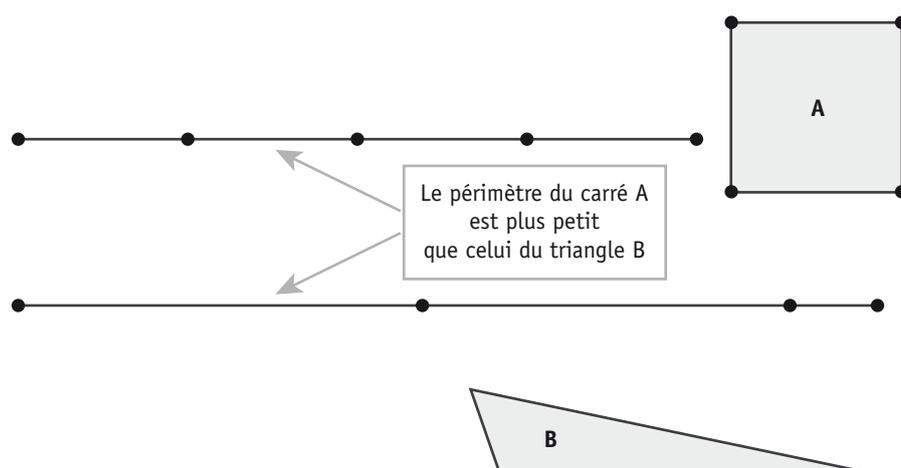
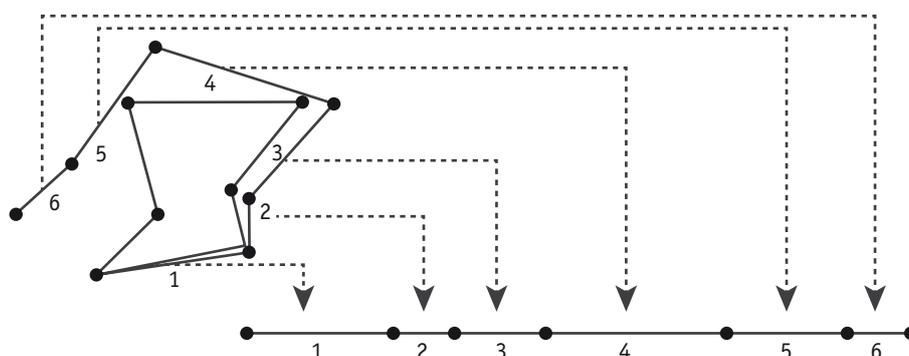
La boîte contient blocs.

1.3.2 | INTENTIONS ET COMMENTAIRES

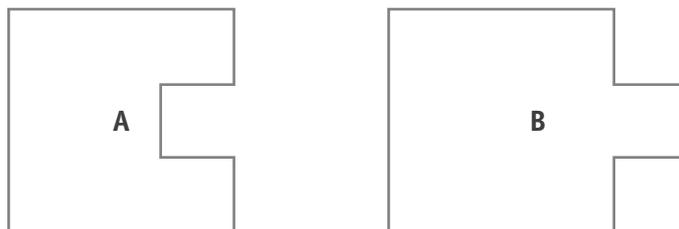
Les constats de l'épreuve, brièvement synthétisés ci-dessus, renvoient à certains commentaires déjà formulés dans le document *Pistes didactiques 2008* en mathématiques, qui traitaient notamment de la distinction entre les notions de périmètre et d'aire et de la construction et l'utilisation de démarche pour calculer des volumes, d'abord par comptage puis par calcul.

Il importe avant tout que les élèves conçoivent clairement le périmètre d'une figure (son contour) comme la somme de tous ses côtés. Ce bref rappel pourra être plus efficace s'il s'applique dans un premier temps à des figures irrégulières, pour lesquelles le recours direct à une formule est impossible. Ce n'est qu'ensuite qu'on amènera les élèves à passer d'une démarche additive à une démarche multiplicative (économique et rationnelle) dans le cas des figures régulières. Si les formules ne sont pas à rejeter, encore faut-il que celles-ci soient significatives, c'est-à-dire qu'elles soient tirées de démarches qui les précèdent et dont elles sont l'expression en termes synthétiques.

La ficelle demeure un outil privilégié pour faire prendre conscience de la notion de périmètre-contour.



Une autre difficulté souvent constatée consiste à se laisser piéger par son intuition immédiate sur certaines figures. Face aux deux figures ci-dessous, la plupart des élèves considèrent que celle de gauche a un périmètre inférieur à celle de droite.



La figure A est perçue comme un grand carré amputé d'un petit carré alors que la figure B est perçue comme un grand carré augmenté d'un petit. Ceci est exact en termes de décomposition et recomposition. Appliqué à l'aire, ce raisonnement est correct. Mais cette « logique » conduit certains élèves à proposer comme calcul du périmètre de la figure A une opération du type : périmètre du grand carré – périmètre du petit carré. Et pour la figure B : périmètre du grand carré + périmètre du petit carré.

Il n'y a pas d'instrument permettant de mesurer des aires ou des volumes (sauf pour des mesures de capacité, telles que verres gradués, etc.). On ne mesure donc généralement pas l'aire ou le volume d'objets aux formes régulières, on les calcule. Mais, comme déjà précisé plus haut, la formule est l'expression synthétique d'une démarche qui doit pousser progressivement les élèves à passer de l'activité de recouvrement effectif d'une surface avec des carrés-étalons à la démarche qui consiste à relever des dimensions avant d'opérer. De même, les élèves doivent passer du remplissage d'une boîte avec des cubes à une démarche mentale où le calcul remplace le comptage. L'élève qui calcule le nombre de cubes dans la couche du fond et qui multiplie ce nombre par le nombre de couches est très proche de la démarche « aire de base x hauteur » ou « longueur x largeur x hauteur ».

Pour favoriser ce passage du dénombrement au calcul, on peut par exemple, fournir à l'élève un nombre insuffisant de carrés pour recouvrir la surface ou un nombre insuffisant de cubes pour remplir entièrement le volume. L'élève est ainsi obligé de recourir à des stratégies, il doit se livrer à un travail de pensée qui prend le relai de l'action.

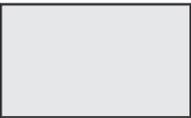
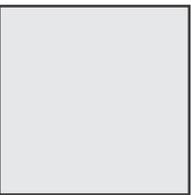
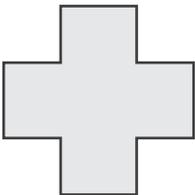


1.3.3 | ACTIVITÉS

Nous proposons, à titre d'illustration, quelques exemples d'activités issus de différents documents *Pistes didactiques* 2008 en mathématiques. La construction de démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes y est largement développée.

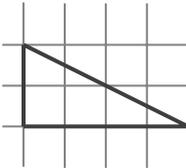
<http://www.enseignement.be/index.php?page=25102&navi=3207>

La dissociation des notions d'aire et de périmètre

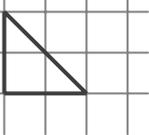
	$\nearrow \searrow =$									
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 15%;">Aire</td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> <tr><td>Périmètre</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Aire				Périmètre				
Aire										
Périmètre										
	$\nearrow \searrow =$									
	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 15%;">Aire</td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> <tr><td>Périmètre</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Aire				Périmètre				
Aire										
Périmètre										

La construction de démarches pour calculer l'aire

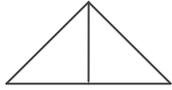
Sans mesurer, recherche l'aire des deux triangles.



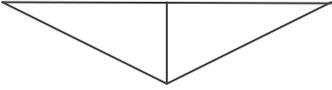
aire en cm :



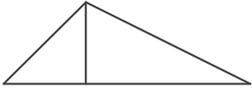
aire en cm :



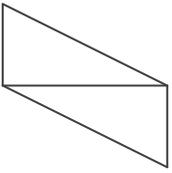
aire en cm :



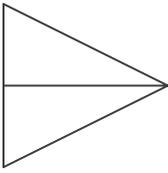
aire en cm :



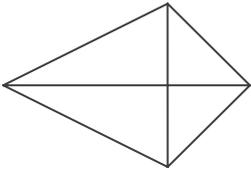
aire en cm :



aire en cm :



aire en cm :



aire en cm :

Rechercher le volume par comptage puis par calcul

Rechercher le volume d'un solide...

1. ...par comptage puis par calcul.

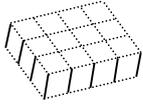
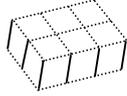
Voici une construction parallélépipédique de 24 cubes.



Faire exprimer dans le langage courant.

On a rangé cubes dans le sens de la longueur,
 cubes dans le sens de la largeur,
 cubes dans le sens de la hauteur.

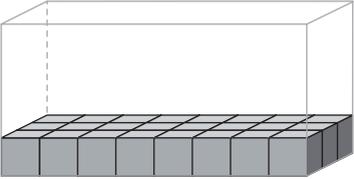
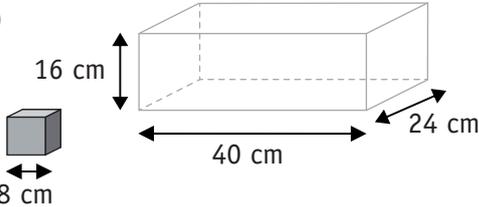
Pour obtenir une construction parallélépipédique de 24 cubes ...

	On a déjà placé		Il faut encore placer
	dans le sens de la longueur	dans le sens de la largeur	en hauteur
A)	..... cubes	..... cubes	..... couches de cubes
B)	..... cubes	..... cubes	..... couches de cubes
C)	..... cubes	..... cubes	..... couches de cubes
D)	..... cubes	..... cubes	..... couches de cubes

Chaque construction parallélépipédique terminée compte 24 cubes :

Construction A	..... couches de cubes	..... x x = 24 cubes
Construction B	..... couches de cubes	..... x x = 24 cubes
Construction C	..... couches de cubes	..... x x = 24 cubes
Construction D	..... couches de cubes	..... x x = 24 cubes

Recherche le volume avec le soutien d'une représentation dessinée.

	Nombre de cubes dans la couche du fond	Nombre de couches de cubes qu'il serait possible de mettre dans la caisse	Volume intérieur de la caisse
<p>A)</p> 			
<p>B)</p> 			
<p>C)</p> 			<p>en cubes de 8 cm d'arête :</p>

1.4 | PASSER DU FRACTIONNEMENT D'OBJETS À SON EXPRESSION SOUS FORME DE FRACTIONS ET DE POURCENTAGES

1.4.1 | LES CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

Si 84 % (question 29 A) et 86 % (question 29 B) des élèves indiquent correctement la fraction correspondant à la partie grisée du rectangle et du disque, ils ne sont plus que 48 % et 34 % à traduire cette fraction en un pourcentage équivalent. L'analyse des réponses des élèves montre que ceux qui réussissent à transformer la fraction en un pourcentage sont très majoritairement ceux qui ont simplifié la fraction, qui ont donc écrit $1/2$ plutôt que $6/12$ pour le rectangle et $1/4$ plutôt que $2/8$ pour le disque.

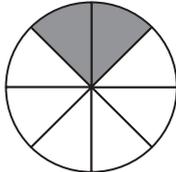
Complète par une fraction et un pourcentage.

A. La partie grisée vaut $\frac{\dots}{\dots}$ ou \dots % du rectangle.



52
 53

B. La partie grisée vaut $\frac{\dots}{\dots}$ ou \dots % du disque.



54
 55

Un élève sur deux seulement colorie effectivement les 75 % de la bandelette.

Colorie 75 % de la bandelette.



56

Les très faibles résultats aux questions de calcul de pourcentages tels que 25 % de 400 (35 % de réussite) 50 % de 400 (49 % de réussite) ou 10 % de 60 % pour obtenir le montant de la réduction lors de l'achat d'un pull (29 % de réussite) indiquent que les élèves n'ont pas conscience que « prendre une fraction de ... » ou « calculer un pourcentage de... » correspond à deux actions similaires exprimées à l'aide d'écritures différentes.

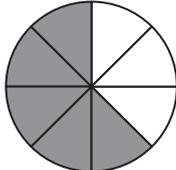
1.4.2 | INTENTIONS ET COMMENTAIRES

Selon N. Rouche⁸, « les fractions font partie du savoir quotidien, du moins pour celles qui ont de petits numérateurs et dénominateurs. Un demi, un quart, deux tiers,... sont des notions communes ». Il peut s'avérer utile de savoir que $1/2 + 1/4 = 3/4$, qu'un objet est réduit à l'échelle de $1/4$. Tout cela peut se vivre avec des objets découpés ou à partager. Même si des fractions avec des numérateurs et dénominateurs plus grands seront utilisées plus tard dans la scolarité des enfants, par exemple en probabilité, dans le calcul des exposants, pour le calcul sur des fractions algébriques, etc., « il ne sert sans doute à rien, et c'est même probablement décourageant, de s'entraîner à l'école primaire à des calculs hors contexte sur des fractions à numérateurs et dénominateurs arbitraires. Par contre, en restant dans le domaine des fractions "modestes", [...] on peut pénétrer déjà le sens profond des fractions et du calcul qui les concerne ».

Dans l'action, l'enfant intègre ce que signifie prendre « une part » ou « plusieurs parts » de « quelque chose ». Il est indispensable que l'élève ait parfaitement compris que pour que cette part puisse se nommer sous la forme d'une fraction, toutes les parts faites dans le fractionnement doivent être identiques.

Lorsqu'il s'agit de comparer des fractions ou de réaliser des opérations avec des fractions, certains élèves utilisent des démarches qui témoignent d'une compréhension erronée de la façon d'exprimer une opération de fractionnement. Ainsi, le taux de réussite de la question ci-dessous (23%) indique qu'une grande majorité d'élèves n'a pas compris comment l'illustration pouvait les aider. La réponse courante $4/6$ montre que beaucoup opèrent de façon distincte sur les numérateurs et sur les dénominateurs.

Complète.

$$\frac{1}{2} + \frac{\dots}{\dots} = \frac{5}{8}$$
 51

Un travail semble nécessaire d'une part pour aider les élèves à réduire des fractions au même dénominateur et d'autre part, pour simplifier une fraction, pour l'exprimer en une fraction équivalente au dénominateur le plus petit possible. Exprimer que $6/12$ du rectangle = 50% de ce rectangle, sera bien plus aisé pour les élèves s'ils perçoivent que $6/12 = 1/2$.

Le pourcentage, c'est...

Le pourcentage est une notion mathématique qui permet de comparer entre elles deux grandeurs de même nature exprimées avec la même unité, pour s'en faire une représentation plus parlante.

Par exemple, on sait que la surface de la terre est de 510 100 000 km² et que la surface occupée par les océans est de 360 700 000 km².

On pourrait alors se demander si les océans occupent une place très importante de la surface terrestre. Le rapport entre les deux correspond à $360\,700\,000/510\,100\,000$. Exprimé de cette façon, les nombres sont tellement grands que ce rapport ne nous évoque pas grand chose.

Par contre, s'il est exprimé en %, cela est beaucoup plus parlant : on peut alors dire que les océans occupent environ 71 % de la surface terrestre.

⁸ N. Rouche (2007). Préface de *Oser des fractions dans tous les sens*.

Un pourcentage, c'est un rapport entre deux grandeurs de même nature exprimée avec la même unité. Ce rapport s'exprime sous la forme d'une fraction dont le dénominateur est 100. Un pourcentage s'écrit avec un nombre suivi du signe %.

Pour trouver ce nombre, il faut :

1. diviser les deux nombres à comparer entre eux ;
2. multiplier le résultat par 100.

Exemples :

Pour calculer le pourcentage de la place occupée par les océans sur la terre, sachant que la terre a une superficie de 510 100 000 km² et les océans occupent une superficie de 360 700 000 km² :

1. Diviser les deux nombres à comparer entre eux :
 $360\,700\,000 : 510\,100\,000 \approx 0,71$.
2. Multiplier le résultat par 100 :
 $0,71 \times 100 = 71$ ce qui donne 71 %.

1.4.3 | ACTIVITÉS

Les pages qui suivent comportent un grand nombre d'activités présentées en progression. Ces activités doivent trouver leur place au sein d'une démarche en plusieurs étapes qui débute avec la découverte des pourcentages à partir de **situations de vie** pour donner du sens au vocabulaire (ristourne, réduction, TVA ...), au symbole (%) et qui doit mener à la relation pourcentage/fraction/nombre décimal. Il s'agit donc de :

- **repérer l'écriture en %** dans des documents commerciaux et autres (factures) ;
- **verbaliser la situation** sachant que ...% = .../100 = ... pourcent = ... par rapport à cent ;
- **donner du sens** aux informations prélevées.

Il conviendra de saisir toutes les occasions de faire verbaliser par les élèves les situations rencontrées.

Si 50 % de la population pensent que ... , cela veut dire que la moitié de la population, (une personne sur deux) pense que ...

Si 25 % des élèves de la classe viennent à l'école à pied, cela veut dire que un quart des élèves de la classe vient à l'école à pied, dans notre classe de vingt-quatre élèves, six élèves viennent à l'école à pied.

Si on sème 100 graines à faire germer, on peut alors compter le taux de réussite de la germination : 70 graines ont germé ➔ 70 graines germées par rapport aux 100 graines semées = 70 graines germées sur 100 graines semées = $70/100 = 70$ pour cent = 70 %.

100 graines ont été semées	
70 graines ont germé	Combien de graines n'ont pas germé ?
70 graines germées sur 100 graines semées	..... graines n'ont pas germé sur 100 graines semées ?
70 graines germées par rapport à 100 graines semées	..... graines n'ont pas germé par rapport 100 graines semées ?
$70/100$	...../100
70 pour cent	..... pour cent
70% %

La première activité vise à faire identifier par les élèves des situations différentes où le calcul de pourcentage s'applique (calcul du pourcentage d'une grandeur donnée, ajout d'un pourcentage à une grandeur, soustraction d'un pourcentage d'une grandeur). Il ne s'agit donc pas de faire résoudre mais bien d'identifier la démarche à mettre en œuvre de façon à éviter par exemple que les élèves confondent montant d'une réduction et prix à payer après réduction.

IDENTIFIER DES SITUATIONS DE CALCUL DE POURCENTAGES (fiche 7)

L'activité vise un classement des situations de calcul de pourcentages en trois catégories.

1. Calculer le pourcentage d'une grandeur donnée ;
2. Ajouter à une grandeur un pourcentage d'elle-même ;
3. Soustraire à une grandeur un pourcentage d'elle-même.

Commencer par décrire ces catégories aux élèves, notamment en illustrant chacune par des exemples est important :

1. Calculer le pourcentage d'une grandeur donnée.

Quelle quantité de matière grasse contient un fromage de 200 g s'il comporte 45% de matière grasse ?

2. Ajouter à une grandeur un pourcentage d'elle-même.

En 2010, 742 personnes ont été tuées sur les routes. L'Institut Belge pour la Sécurité Routière explique qu'il y a eu une augmentation de 3,8 % en 2011. Combien y a-t-il eu de tués sur les routes en 2011 ?

3. Soustraire à une grandeur un pourcentage d'elle-même.

Quel est le prix d'un GSM de 65 € avec une réduction de 20 % ?

Après avoir discuté collectivement de ces différents cas, la fiche peut être proposée aux élèves. Nous avons fait le choix de faire figurer dans les problèmes des notions de la vie quotidienne (index, solde, acompte, TVA...) et des termes moins habituels (amputer). Les problèmes constituent donc une opportunité de les aborder, même très brièvement.

Le concept de pourcentage est introduit à travers le coloriage de bandelettes et de carrés de 100 (fiches 8 et 9). Il s'agit d'activités d'apprentissage et de découverte tandis que dans les fiches 10 et 11, l'élève est amené à établir le lien entre pourcentage, fraction et nombre décimal. Ces fiches constituent également des supports à la systématisation et à l'approfondissement.

SITUATIONS À REPRÉSENTER ET À EXPRIMER EN POURCENTAGES (fiche 8)

CARRÉS, AIRES ET POURCENTAGES (fiche 9)

POURCENTAGES DE LANCERS FRANCS RÉUSSIS (fiche 10)

LIEN ENTRE POURCENTAGE, FRACTION EN CENTIÈMES, FRACTION SIMPLIFIÉE, NOMBRE DÉCIMAL (fiche 11)

L'intention des activités suivantes est de faire acquérir des techniques de calcul de pourcentages à travers des situations et exercices simples et de sensibiliser les élèves à des représentations courantes dans la vie de tous les jours de résultats de calcul de pourcentages (histogramme, graphique circulaire).

QUE REPRÉSENTE LES POURCENTAGES ? (fiche 12)

LES GOUTS EN MUSIQUE (fiche 13)

DES POURCENTAGES EN TABLEAUX (fiche 14)

Les deux dernières fiches proposent des problèmes de calcul de prix après réduction, avec un support visuel (bandelettes à colorier) à la fiche 15 et dans une situation plus complexe à la fiche 16.

CALCULER LE PRIX SOLDÉ D'UN ACHAT (fiche 15)

Dans ces situations de calcul de prix après réduction, les élèves ont tendance à calculer d'abord la réduction avant de la soustraire au prix plein pour obtenir le prix à payer. Le fait de faire représenter les données dans un diagramme (ou autre graphique) devrait amener l'élève à prendre conscience que l'on peut aussi calculer directement le prix à payer.

ÉTABLIR LE BUDGET DES VACANCES (fiche 16)

Les fiches peuvent être réalisées individuellement ou en groupes, mais elles doivent nécessairement faire l'objet d'une **exploitation collective**.

Au fur et à mesure de l'utilisation de ces fiches, il est important d'attirer l'attention des élèves sur les remarques suivantes :

- une des premières questions à se poser quand on calcule un pourcentage est : **à quoi correspondent les 100 % ?** Faire acquérir cette habitude aux élèves est essentiel. Il est tout aussi important de réfléchir sur la **plausibilité** d'un résultat, ne fut-ce qu'en se demandant s'il est normal qu'il soit inférieur ou supérieur aux 100 % ;

- le pourcentage n'est que l'écriture d'un nombre décimal qui rend compte d'une suite d'opérations :

$$12 \% = \frac{12}{100} = 0,12$$

L'écriture rend compte de la suite d'opérations $\times 12 : 100$ ou $: 100 \times 12$

12 % de 50 € se calcule en effectuant l'opération $12 \% \times 50 \text{ €}$

$$\frac{12}{100} \times 50 \text{ €} = 0,12 \times 50 \text{ €} = 6 \text{ €}$$

- le signe % n'est pas une unité. Le signe signifie seulement qu'on divise par 100 (c'est d'ailleurs ce que fait cette touche sur une calculatrice) ;
- En cas d'une réduction ou d'une augmentation exprimée sous la forme d'un pourcentage, il ne faut pas se limiter au seul calcul du pourcentage mais bien calculer la quantité réduite ou augmentée.

2

DANS LE DOMAINE DES SOLIDES ET FIGURES

GÉOMÉTRIE : DU CONCRET À L'ABSTRACTION EN PASSANT PAR LE SEMI-CONCRET

Se situer et situer un objet dans l'espace sont des apprentissages essentiels qui jalonnent toutes les étapes d'une formation géométrique. On apprend à coder des déplacements sur un réseau, à lire des cartes et des plans, à utiliser un tableau à double entrée, à déterminer les coordonnées d'un point.

On manipule des objets, des solides. Le dénombrement de faces, d'arêtes, de sommets conduit au plan, aux droites, aux points et à l'étude de leurs relations. Apprendre à passer d'un solide à ses représentations planes et inversement, contribue à l'éducation de la vision dans l'espace.

Des manipulations et l'observation d'objets, de dessins, contribuent à caractériser des transformations du plan. Agrandir et réduire des figures associent un phénomène géométrique à la notion de proportionnalité.

Des activités concrètes comme par exemple assembler des tiges articulées, croiser des bandes de papier, construire des figures et les classer, ouvrent à la découverte des propriétés des quadrilatères et des triangles. Plus tard on compare ces propriétés, on les relie à celles des transformations. On en arrive ainsi à enchaîner des énoncés et on apprend progressivement à démontrer » (*Socle de compétences*, p. 28).

À la question de savoir par quoi il faudrait commencer en géométrie (par des droites ? par des figures ? par des solides ?), on peut répondre, en accord avec Roegiers, que le solide est la première figure de l'espace à laquelle est confronté l'enfant. Il est donc naturel qu'il serve de point de départ à l'approche de l'espace et à la découverte des figures plus abstraites telles que les surfaces, les droites, etc. qui se prêtent moins aux manipulations.

Au niveau de la deuxième étape du curriculum (de la 3^e à la 6^e année primaire), les élèves auront déjà manipulé des solides, ils se seront situés par rapport à eux, les auront examinés dans différentes positions et sous différents angles. Ils auront appris à reconnaître des solides sur la base de leur représentation plane (photos, dessins). Lors des manipulations, ils auront pu observer et comparer les empreintes laissées par des solides dans du sable ou de l'argile (voir *Pistes didactiques 2^e primaire 2012*). Progressivement, la surface sera considérée comme la trace du solide dans le sable et la ligne comme le bord de la surface. On peut ainsi passer du solide à la surface et de la surface à la ligne.

En ce qui concerne l'approche des figures géométriques, il est donc nécessaire de partir du concret (manipulations, observations, pliages, touchers, superpositions, découpages, etc.) pour aller progressivement vers le semi-concret (dessins, tracés avec instruments), cette phase comprenant une approche des propriétés des figures, pour ensuite arriver à l'abstraction (définition d'un concept, généralisation) et l'établissement de synthèses ensemblistes, en arbre ou autres.

On doit enfin insister sur l'importance de faire exprimer par les élèves ce qu'ils font, de verbaliser leurs actions, leurs découvertes, leurs hésitations. Les premières formulations, peut-être approximatives, devront progressivement devenir plus précises, recourir à des termes qui permettent de caractériser les objets considérés, utiliser le vocabulaire spécifique à la géométrie pour approcher, et finalement comprendre et utiliser, la notion de propriété.

2.1 | TRAVAIL SUR LES PROPRIÉTÉS DE CÔTÉS ET D'ANGLES DES QUADRILATÈRES ET DES TRIANGLES EN PRÉPARATION AUX NOTIONS DE CONDITIONS NECESSAIRES ET SUFFISANTES POUR DÉFINIR ET CLASSER CES FIGURES

2.1.1 | LES CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

Les résultats aux deux derniers items (101 et 102 dans l'épreuve) de la question ci-dessous (57% pour l'item 101 et 53 % pour l'item 102) montrent que la moitié des élèves environ éprouve des difficultés pour identifier une figure sur la base de ses propriétés de côtés et d'angles.

Pour chaque proposition, **écris** de quel quadrilatère il s'agit.

	C'est un...	
4 côtés de même longueur, 4 angles droits	<input type="checkbox"/> 100
Côtés opposés de même longueur, 2 angles obtus et 2 angles aigus	<input type="checkbox"/> 101
4 côtés de même longueur, 2 angles obtus et 2 angles aigus	<input type="checkbox"/> 102

À peine plus d'un élève sur deux perçoit que la figure B est à la fois un parallélogramme et un losange.

La figure A est un parallélogramme mais n'est pas un losange.

On a transformé cette figure A. **Complète** les cases du tableau par **oui** ou **non**.

		→		→	
--	--	---	--	---	--

C'est un parallélogramme	OUI	.....	.....
C'est un losange	NON	.....	.....

90 91

 92 93

À l'item ci-dessous (103 dans l'épreuve), 19 % des élèves ont répondu correctement en considérant qu'un cube est un parallépipède rectangle particulier qui possède six faces carrées.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

A. **Écris** le(s) numéro(s) de tous les parallépipèdes rectangles : 103

B. **Écris** le numéro d'un solide qui a 10 sommets : 104

C. **Écris** le numéro d'un solide qui a 8 faces : 105

2.1.2 | INTENTIONS ET COMMENTAIRES

Pierre et Dina van Hiele (cités par Chenu, Detheux, 2000) proposent une théorie du développement de la pensée géométrique selon laquelle les élèves progressent à travers cinq niveaux depuis un niveau visuel jusqu'à des niveaux de plus en plus sophistiqués d'analyse, d'abstraction, de déduction et de rigueur mathématique. La description dépasse le contexte des apprentissages visés dans le primaire, mais elle fournit une vue d'ensemble extrêmement intéressante et elle alimente parfaitement notre propos et certains constats issus de l'épreuve.

Niveau	Description	Exemple
Niveau 1 de la visualisation	Les élèves perçoivent les objets géométriques en fonction de leur apparence physique. Ils raisonnent au moyen de considérations visuelles (prototypes visuels) sans utiliser explicitement les propriétés de ces objets.	Les élèves considèrent qu'un losange est un losange « parce qu'il est sur pointe » ou qu'une hauteur est une hauteur « parce qu'elle est verticale ».
Niveau 2 de l'analyse	Les élèves sont capables d'associer les objets géométriques à leurs propriétés. Cependant, ils utilisent une litanie de propriétés nécessaires pour l'identification et la description de ces objets.	Les élèves considèrent qu'un carré est un carré parce qu'il possède 4 côtés de même longueur, 4 angles droits et que ses côtés opposés sont parallèles.
Niveau 3 de l'abstraction	Les élèves sont capables d'ordonner les propriétés des objets géométriques, de construire des définitions abstraites, de distinguer les propriétés nécessaires des propriétés suffisantes pour la détermination d'un concept et de comprendre les déductions simples. Cependant, les démonstrations ne sont pas comprises.	Les élèves considèrent qu'un carré est un carré parce que c'est un rectangle ayant les 4 côtés de même longueur.
Niveau 4 de la déduction	Les élèves sont capables de comprendre le rôle des différents éléments d'une structure déductive et d'élaborer des démonstrations originales ou du moins de les comprendre.	Les élèves sont capables de démontrer qu'un parallélogramme ayant 2 côtés consécutifs de même longueur est un losange.
Niveau 5 de la rigueur	Les élèves sont capables de travailler dans des systèmes axiomatiques différents et d'étudier des géométries variées en l'absence de modèles concrets.	Les élèves sont capables de comprendre des géométries non-euclidiennes.

Au terme de l'étape 2 (fin de 6^e année primaire), les élèves devraient maîtriser le niveau 2 et entrer dans le niveau 3 de façon à ce qu'à l'étape suivante (1^{er} degré du secondaire) la maîtrise du niveau 3 de l'abstraction puisse se renforcer et que puisse se construire progressivement le raisonnement hypothético-déductif.

Les résultats à certains items en solides et figures semblent indiquer qu'une majorité d'élèves se situe, en ce début de 5^e année primaire, entre les niveaux 1 de la visualisation et 2 de l'analyse.

Toutes les propositions d'activités qui suivent visent la formulation et l'utilisation par les élèves des propriétés de côtés et d'angles des quadrilatères et des triangles en préparation aux notions de conditions nécessaires et suffisantes pour définir et classer ces figures. Il s'agit d'apprentissages primordiaux pour aborder à terme la justification en géométrie. C'est dans ce contexte que nous proposons les quelques éléments récapitulatifs ci-dessous.

Justifier, c'est utiliser une propriété !

Une propriété est une caractéristique commune à une famille d'objets portant le même nom. Par exemple, si des triangles ont deux côtés isométriques (caractéristique commune), ce sont des triangles isocèles (famille d'objets portant le même nom). Certaines propriétés peuvent être codées par des signes conventionnels sur le dessin.

Qu'est-ce qui n'est pas une propriété ?

- Une propriété ne peut pas faire référence à une **disposition ou à une apparence** visuelle.

Dans une propriété, il ne peut pas y avoir les mots...	parce que
vertical	quand on tourne la feuille, il n'y a plus de vertical ;
horizontal	quand on tourne la feuille, il n'y a plus d'horizontal ;
oblique, incliné, penché	ce qui est oblique dépend de l'orientation de la feuille ;
base	base, c'est le côté horizontal et horizontal est interdit ;
grand	« Que veut dire grand : 10 cm ? 1 m ? 1 km ? »
petit	« Que veut dire petit : 1 cm ? 1 mm ? 0,5 mm ? »

- Une propriété ne peut pas faire référence à des mesures particulières sauf si ces mesures sont les mêmes pour tous les objets de la famille.

On ne peut pas dire que...	parce que	On dira plutôt que...
un triangle est isocèle parce qu'il possède deux côtés de 5 cm	tous les triangles isocèles n'ont pas deux côtés de 5 cm.	tous les triangles isocèles possèdent deux côtés de même mesure.
un triangle est isocèle parce qu'il possède deux angles de 30°	tous les triangles isocèles n'ont pas deux angles de 30°.	tous les triangles isocèles possèdent deux angles de même amplitude.

Par contre, on peut dire que...	parce que
un triangle rectangle possède un angle de 90°	tous les triangles rectangles possèdent un angle de 90°.
la somme des amplitudes des angles d'un triangle fait 180°	la somme des amplitudes des angles de tous les triangles fait 180°.

- Une propriété ne peut pas faire référence aux instruments utilisés pour construire.

On ne peut pas dire que...	parce que
un triangle est isocèle parce qu'il a deux côtés tracés avec la même ouverture au compas	on n'est pas sûr que l'ouverture du compas soit identique.

- Une propriété ne peut pas comporter de restrictions abusives.

On ne peut pas dire que...	parce que
un triangle isocèle possède deux côtés de même longueur mais pas trois	le triangle équilatéral appartient aussi à la famille des triangles isocèles et il a trois côtés de même longueur.
un parallélogramme possède des côtés opposés parallèles mais pas d'angle droit	le rectangle appartient aussi à la famille des parallélogrammes et il a quatre angles droits.

2.1.3 | ACTIVITÉS

Les propositions d'activités qui suivent visent l'utilisation par les élèves des propriétés de côtés et d'angles des quadrilatères. Ceci implique la connaissance et la compréhension du vocabulaire spécifique à la géométrie.

UN TABLEAU « OUVERT » POUR FAVORISER L'ÉVOCATION (fiche 17)

Cette activité a pour objectif de favoriser chez les élèves l'évocation d'un vocabulaire géométrique précis en fonction des rencontres avec les êtres géométriques familiers. Il s'agit de construire avec les enfants un tableau qui s'enrichira progressivement aussi bien dans les termes et expressions utilisés (les étiquettes) que dans les objets géométriques représentés.

Au-delà de la construction de ce « tableau-référentiel », le travail consiste à associer les étiquettes avec les êtres géométriques qui peuvent y correspondre. Par exemple, un éventail peut se relier au mot « angle », au mot « côté »... Il conviendra de toujours inciter l'élève à justifier ses choix de façon à affiner le vocabulaire utilisé pour décrire avec précision ce qu'il voit.

Ce travail oral et collectif peut être suivi d'une activité en duo consistant à faire deviner à un camarade un objet géométrique choisi en utilisant le vocabulaire connu.

FAIRE TRACER DES FIGURES SUR LA BASE DE CONSIGNES ORALES (fiche 18)

Il s'agit de faire tracer aux élèves une figure géométrique sur la base de consignes orales formulées exclusivement à l'aide de mots ou expressions proposés dans une liste.

En guise de sensibilisation, l'activité peut débiter collectivement. Un élève choisit une figure parmi celles qui sont proposées et il formule des consignes aux autres élèves qui, en suivant ces consignes, doivent tracer une figure identique à celle choisie. Le nom de la figure ne peut évidemment jamais être cité, seuls les mots de la liste peuvent être utilisés. Commencer l'activité par une brève phase collective permettra à l'enseignant de guider les élèves si nécessaire, de fournir des explications supplémentaires et de voir dans quelle mesure les consignes sont correctement formulées et correctement réalisées.

La comparaison des productions des élèves peut déboucher sur d'intéressants constats si par exemple la description d'un trapèze est « deux côtés parallèles » et que certains élèves ont tracé un parallélogramme ou un rectangle.

L'activité est ensuite réalisée par duo. Chaque duo dispose d'une fiche. Le premier élève choisit une figure (en secret) et prépare, par écrit, les consignes qu'il donne ensuite à son partenaire qui trace une figure selon la description. Les élèves comparent alors la figure tracée à la figure choisie. Par exemple, pour décrire le parallélogramme, l'élève peut utiliser les trois éléments suivants : « côtés », « parallèles », « 2 à 2 ». Mais le dessinateur qui ne connaît pas la figure choisie aura pu tracer un rectangle, un losange ou un carré. Pour aboutir à une figure identique, il faut donc ajouter les précisions « aucun », « angle », « droit » et « côtés », « isométriques », « 2 à 2 ». Les élèves comparent alors la figure tracée à la figure choisie et, le cas échéant, font les constatations qui s'imposent.

La préparation écrite des consignes permet à l'enseignant de reprendre quelques fiches afin de les soumettre à l'ensemble de la classe pour un débat plus général.

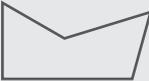
Cette trace écrite permet également de constater si l'éventuel mauvais tracé de figure est dû au dessinateur ou aux consignes trop peu précises.

On constatera qu'il n'est fait aucune allusion dans cette activité à quelconques dimensions. Ceci est tout à fait délibéré puisque, comme précisé plus haut, les dimensions d'un objet géométrique ne peuvent en aucun cas être assimilées à une de ses propriétés. L'idée est donc que l'élève reproduise bien une figure identique à celle décrite quelles qu'en soient les dimensions.

POSER LES QUESTIONS (fiche 19)

Les élèves doivent formuler librement des questions en tenant compte des indications. Comme dans toutes les situations où il s'agit de formuler, la tâche peut s'avérer complexe et elle se déroulera avantagement en duos après un exemple collectif. Les élèves pourront ainsi non seulement s'entraider mais surtout comparer, confronter et argumenter leurs propositions.

Les élèves posent une question dont la réponse est « OUI » pour les figures du cadre de gauche et « NON » pour celles du cadre de droite. Par exemple, dans le cas numéro 1, les élèves peuvent proposer la question « Ce sont des quadrilatères ? ».

Pose la question	La réponse est oui	La réponse est non
1. Ce sont des quadrilatères ?	 	 

Il peut arriver que plusieurs questions soient possibles. Les élèves peuvent très bien avoir posé une question en relation avec les angles ou les côtés. C'est pourquoi il est important de prévoir une phase de mise en commun et de confrontation des productions des élèves. On envisagera, pendant cette phase, toutes les questions différentes formulées par les duos d'élèves. On déterminera ensemble si certaines questions sont plus intéressantes, plus précises, plus pertinentes que d'autres. À propos des questions qui ne seraient pas pertinentes, on examinera en quoi elles ne le sont pas. Lors de ces discussions, les élèves seront invités à justifier leurs choix, à indiquer très clairement pourquoi la réponse à la question qu'ils ont formulée est « oui » d'un côté et « non » de l'autre.

Dans le cas numéro 2, les élèves peuvent avoir demandé « Est-ce que ce sont des triangles ? », mais ils peuvent aussi avoir posé la question « Les figures ont-elles 3 côtés ? » ou « Les figures ont-elles 3 angles ? ». Lors de la mise en commun, ce sera l'occasion de mettre en évidence que 3 côtés (ou 3 angles) est une **condition suffisante** pour définir un triangle.

Dans le cas numéro 5, une question correcte serait « Les figures ont-elles 4 côtés de même longueur ? ». On saisira l'occasion d'introduire, d'enrichir ou de rappeler le vocabulaire spécifique : 4 côtés de même longueur, c'est la même chose que 4 côtés isométriques.

Dans le cas numéro 6, on acceptera la question « Y a-t-il 2 côtés parallèles ? », mais lors des discussions, on fera apparaître l'intérêt de préciser « au moins 2 côtés parallèles ». Il sera ainsi possible d'aborder la notion d'inclusion hiérarchique : la première figure est un trapèze puisqu'elle a 2 côtés parallèles, mais c'est aussi un parallélogramme puisqu'elle a les deux autres côtés parallèles aussi (côtés parallèles 2 à 2).

L'activité peut également se dérouler dans l'autre sens. Les questions sont posées et on demande aux élèves de tracer au moins deux figures pour lesquelles la réponse sera oui et deux autres pour lesquelles la réponse sera non. Dans ce cas, on peut travailler sur du papier quadrillé ou non selon le niveau de difficulté souhaité et puisque l'on perd la dimension « formulation par les élèves des caractéristiques des figures », on n'oubliera pas la mise en commun pendant laquelle les élèves auront à confronter et justifier leurs productions.

JEU DU QUI EST-CE ? (fiche 20)

Cette activité, plus ludique, vise également la formulation par les élèves de caractéristiques des figures qui permettent de les classer.

L'activité se déroule selon le principe du très classique jeu *Qui est-ce ?*. Les élèves y jouent en duo. Les cartes ont été préalablement découpées (planche 1). Chaque joueur reçoit une même série de cartes qu'il range devant lui, faces visibles. Une série supplémentaire de cartes est disposée en tas, retourné face contre le banc. Chaque élève pêche très discrètement une carte. Chacun doit deviner la figure géométrique tirée par l'autre en posant des questions auxquelles on ne peut répondre que par oui ou non. En fonction de la réponse obtenue, on élimine la ou les figures correspondante(s) au critère mentionné en les retournant. Le gagnant est celui qui découvre la figure de l'autre en premier.

En y jouant à plusieurs reprises (l'activité peut ne durer que quelques minutes), les élèves prendront progressivement conscience qu'il y a des questions plus efficaces que d'autres, des caractéristiques qui concernent un plus grand nombre de figures et qui permettent donc d'éliminer davantage de cartes pour découvrir rapidement la figure de son adversaire.

- La planche 1 propose les « cartes figures » sans aucune indication.
- La planche 2 propose les mêmes « cartes figures » avec l'indication de leur nom au cas où une phase de préparation et/ou de rappel serai(en)t nécessaire(s).
- La planche 3 propose les mêmes « cartes figures » avec un codage conventionnel relatif aux angles et aux côtés. Si vos élèves y ont déjà été sensibilisés, ces signes conventionnels peuvent constituer une aide importante pour formuler les questions.

L'intérêt principal du jeu réside dans la capacité des élèves de poser les questions utiles, l'idéal est de jouer avec la planche 1. Il s'agit donc bien de trois versions différentes de planches. Les deux élèves d'un duo jouent évidemment avec des planches identiques.

Des outils pour classer les figures sur base des propriétés d'angles et de côtés

Des activités concrètes de classement des objets géométriques apparaissent très tôt dans les classes. Qu'il s'agisse de manipulations et de tri « intuitifs » que les élèves opèrent sur des figures et objets ou de classements que l'on construit progressivement avec les élèves au fur et à mesure de la découverte de nouvelles figures, ce sont là des apprentissages indispensables pour préparer à la notion et à l'utilisation de propriétés.

Les fiches 21 à 23 proposent des outils de classement des figures. Leur intérêt réside d'une part dans la variété des modalités et des présentations de classement et d'autre part dans le fait qu'elles poussent progressivement les élèves à prendre en compte les caractéristiques nécessaires et suffisantes, donc les propriétés, et qu'elles permettent de prendre conscience de la notion d'inclusion hiérarchique. Les élèves sont ici encore obligés de recourir au vocabulaire spécifique à la géométrie.

PREMIER OUTIL DE CLASSEMENT (fiche 21⁹)

À partir des figures numérotées proposées (fiche 21 a), l'élève va devoir opérer un tri sélectif sur la base des indications données. Deux versions de classement sont proposées (fiches 21 b et 21 c). Dans un premier temps (fiche 21 b), l'élève noircira (supprimera) certaines cases numérotées de façon à ne conserver que les figures qui répondent aux caractéristiques données. Par exemple, dans le premier cadre, l'élève noircira les cases 18 et 20 qui n'ont pas 4 côtés et ne sont donc pas des quadrilatères. Dans le deuxième cadre, il noircira, en plus des cases 18 et 20, les cases 2, 3, 13, 17 et 19 qui n'ont pas deux côtés parallèles et qui ne sont donc pas des trapèzes. Et ainsi de suite jusqu'au dernier cadre où l'élève ne conservera que les cases 6, 10 et 14 qui sont des carrés.

La deuxième version du classement (fiche 21 c), est à proposer quelques temps après la première en guise de travail de synthèse ou de structuration des acquis. On travaille avec les mêmes figures, mais on veillera à ce que les élèves n'aient pas sous les yeux la fiche 21 b. Ici, les cases sont noircies à l'avance et le travail de l'élève consiste à formuler chaque fois la propriété qui concerne les figures conservées.

Il est utile de prévoir un moment d'exploitation collective au cours de laquelle les élèves confronteront et argumenteront leurs choix.

DEUXIÈME OUTIL DE CLASSEMENT (fiche 22¹⁰)

La réalisation du classement des quadrilatères sous la forme d'un arbre nécessitera peut-être un guidage important de la part de l'enseignant d'une part parce qu'il est complexe pour les élèves d'entrer dans la logique de l'inclusion hiérarchique, et d'autre part, parce que l'outil de classement n'est pas accompagné d'un support visuel des figures considérées. Il est donc demandé aux élèves un pas supplémentaire de représentation mentale des figures. Ce travail difficile et progressif constitue une étape importante pour faire prendre conscience du caractère généralisable des propriétés. Tous les quadrilatères (du monde) qui possèdent des côtés parallèles deux à deux sont des parallélogrammes.

Si cela s'avère indispensable, les figures des différentes fiches peuvent être proposées aux élèves.

TROISIÈME OUTIL DE CLASSEMENT (fiche 23)

Le classement des quadrilatères dans un tableau à double entrée a l'avantage de mettre en évidence les deux types de propriétés (côtés et angles) utiles pour caractériser et classer des figures. La lecture de ce tableau constitue par ailleurs un exercice intéressant dans le domaine du traitement de données. Effectivement, sa compréhension exige de la part de l'élève de prendre en compte à la fois les titres de colonnes qui portent sur le parallélisme des côtés et un deuxième niveau de titres de colonnes qui portent sur l'isométrie des côtés. Ces informations doivent être croisées avec les titres de lignes qui portent sur les angles.

La représentation ensembliste qui y est associée montre clairement l'inclusion hiérarchique des quadrilatères selon les propriétés qu'ils possèdent. Dans un premier temps, sur la base de l'emplacement des différentes figures numérotées, les élèves auront à nommer les différents ensembles. Dans un deuxième temps (fiche 23 b), les élèves situeront toutes les figures de la fiche 21 a dans les différents ensembles. Attention, deux figures (la 18 et la 20) seront situées en dehors de l'ensemble des quadrilatères.

Les élèves peuvent découvrir ces différents classements individuellement ou en duos, mais une phase d'exploitation collective, de guidage et de vérification de la compréhension s'impose.

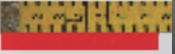
⁹ Inspiré d'une activité de M. Tys.

¹⁰ Classement inspiré de E. Degallaix, L. Flumian, D. Guilbert, M-A. Polis, S. Salmon (2010) p. 88-89



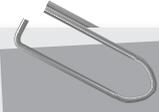
Fiche 1a

Le domino des grandeurs

	12 h 12		0,2l
	0,7 dm		125 ml
	78 km/h		64 kg
	10 h 12		123 kg
	110 km/h		275 ml
	15 h 15		87 mm
	13 cl		66000 g
	63 km/h		7,3 cm

Remarque

La version couleur et agrandie est disponible sur notre site : www.enseignement.be/evaluationsexternes



Fiche 1b

Le domino des grandeurs

	5l	5 000 ml	50 dl	500 cl	50l	5 dal	500 dl	5 000 cl	500 ml
--	----	----------	-------	--------	-----	-------	--------	----------	--------

5 dl	50 cl	0,5l	500l	5hl	5 cl	50 ml	5 ml	0,5l	
------	-------	------	------	-----	------	-------	------	------	--

Crée ton propre jeu de domino et propose-le ensuite à tes amis.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Fiche 2 Petits défis rapides

Peut-on écrire 10 heures 12 minutes comme ceci : 10, 12 heures ? OUI - NON

Explique ta réponse.

Quelle heure est-il au moment où je prononce ces paroles ?

« Je suis né à 17h précises. Dans 45 minutes et sept secondes ce sera le moment exact de mon anniversaire. »

Trouve quelle unité s'adresse à quelle autre unité.

• Je suis 60 fois plus grande que toi.

.....

• Je suis 60 fois plus petite que toi.

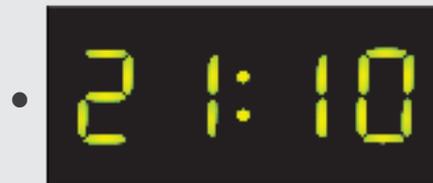
.....

• Je suis 24 fois plus grand que toi.

.....

Fiche 3
Lire l'heure

Relie chaque cadran aux horloges numériques correspondantes.



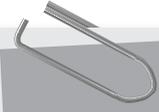


Fiche 4

Des estimations dans tous les sens

Entoure la réponse correcte.

La contenance d'une bouteille d'eau est de	125 dl	125 cl	125 ml
La longueur d'une fourmi est de	4 cm	4 dm	4 mm
La masse d'une orange est de	200 kg	200 g	200 mg
La contenance d'un seau ordinaire est de	10 dl	10 hl	10 l
La longueur d'un stylo est de	15 cm	15 mm	15 m
La masse d'un cartable vide est de	2 g	2 kg	2 mg
La masse d'un adulte est de	75 dag	75 g	75 kg
La contenance d'un berlingot de jus est de	20 cl	20 ml	20 dl
La longueur de la cour de récréation est de	7 dm	7 km	7 dam
La masse d'un dictionnaire est de	1 mg	1 kg	1 g
La hauteur du bureau est de	75 cm	75 dm	75 mm
La masse d'une voiture de taille moyenne est de	1100 kg	1100 t	1100 gr
La longueur de la classe est de	6 dm	6 m	6 dam
La contenance d'un dé à coudre est de	2 dl	2 dal	2 ml



Fiche 5 La signification des préfixes

Complète les cases vides.

En l	0,2	0,5	...	1	1,05	...	1,65	...	...	2,5
En cl	...	...	75	...	...	150	...	...	200	...

En m	0,1	0,4	...	1	1,25	...	1,75	...	...	2,1
En cm	...	...	60	...	...	160	...	...	200	...

En g	0,3	0,55	...	1	1,15	...	1,85	...	...	2,2
En cg	...	...	83	...	...	150	...	...	200	...

Après avoir complété ces trois tableaux, explique ce que signifie le préfixe **centi**

.....
.....

En l	0,2	0,5	...	1	1,05	...	1,65	...	...	2,5
En dal	...	...	75	...	...	150	...	...	200	...

En m	0,1	0,4	...	1	1,25	...	1,75	...	...	2,1
En dam	...	...	60	...	...	160	...	...	200	...

En g	0,3	0,55	...	1	1,15	...	1,85	...	...	2,2
En dag	...	...	83	...	...	150	...	...	200	...

Après avoir complété ces trois tableaux, explique ce que signifie le préfixe **déca**

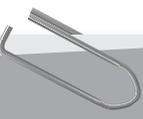
.....
.....



Fiche 6 Transformation de l'unité

Complète en fonction de l'unité donnée.

La contenance d'une canette de soda est de 33 cl.	dl	l
La longueur d'une mouche est de 0,5 cm.	mm	dm
La masse de 3 pommes est de 600 g.	kg	
La contenance d'un verre est de 20 cl.	dl	l
La longueur d'un crayon est de 17 cm.	dm	mm
La masse d'un camion est de 3,5 t.	kg	
La longueur d'un terrain de football est de 12 dam.	m	km
La contenance d'un flacon de parfum est de 0,15 l.	cl	ml
La longueur d'une gomme est de 35 mm.	cm	dm



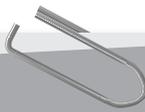
Fiche 7

Identifier des situations de calcul de pourcentages

Pour chacun des problèmes ci-dessous, entoure la lettre de la catégorie principalement concernée.

- A. Calculer le pourcentage d'une grandeur donnée.
- B. Ajouter un pourcentage à une grandeur.
- C. Soustraire un pourcentage à une grandeur.

1.	Le prix du litre de diesel en janvier 2011 était de 1,358 €. En janvier 2012, il a augmenté de 1,14 %. Combien coûtait-il en janvier 2012 ?	A B C
2.	Quel est le prix d'une chemise de 40 € soldée « -25 % » ?	A B C
3.	Le loyer de la famille Jeunot va être indexé de 3 %. L'an passé, elle payait 520 € par mois. Combien va-t-elle payer mensuellement cette année ?	A B C
4.	La famille Gérard veut réserver un appartement pendant deux semaines à la côte belge. Cela revient à 1 300 € et il y a 20 % d'acompte à payer tout de suite. Quelle somme payeront-ils de suite ?	A B C
5.	Combien y a-t-il de filles dans une école de 1 248 élèves qui compte 49 % de garçons ?	A B C
6.	Le prix hors TVA d'un casque USB sur un site de vente en ligne est de 65,5 €. En Belgique, la TVA est de 21 %. Combien ce casque va-t-il coûter ?	A B C
7.	J'ai eu 17/20 à l'examen de math en juin. Quel est mon pourcentage ?	A B C
8.	Sur un échantillon de 2 004 élèves qui ont passé les évaluations externes en mathématiques, 1 363 élèves ont réussi la question 1. Quel pourcentage d'élèves a répondu correctement ?	A B C
9.	En moyenne, un Belge gagne un salaire moyen de 3 004 € brut. Il faut amputer ce montant de 36,5 % pour trouver le salaire net. Quel est le montant de ce salaire net ?	A B C

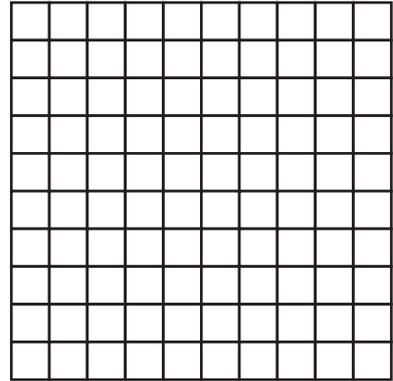


Fiche 8

Situations à représenter et à exprimer en pourcentages

Représente la situation en coloriant avec deux couleurs dans la bandelette, puis dans le carré quadrillé.

8 enfants sur 10 aiment le cours de musique
et 2 enfants sur 10 ne l'aiment pas.



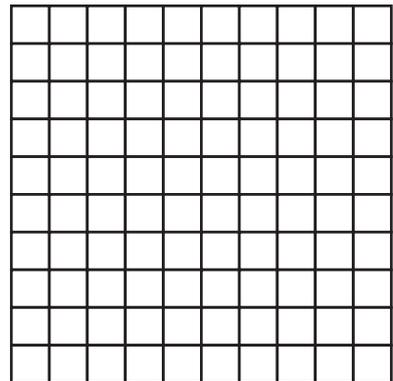
Complète

... / 10 aiment le cours de musique et ... / 10 ne l'aiment pas.

... / 100 aiment le cours de musique et ... / 100 ne l'aiment pas.

... % aiment le cours de musique et ... % ne l'aiment pas.

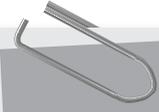
Si 76 enfants sur 100 aiment se promener,
alors ... enfants sur 100 n'aiment pas.



Complète

... / 100 enfants aiment se promener, ... / 100 n'aiment pas.

... % des enfants aiment se promener, ... % n'aiment pas.

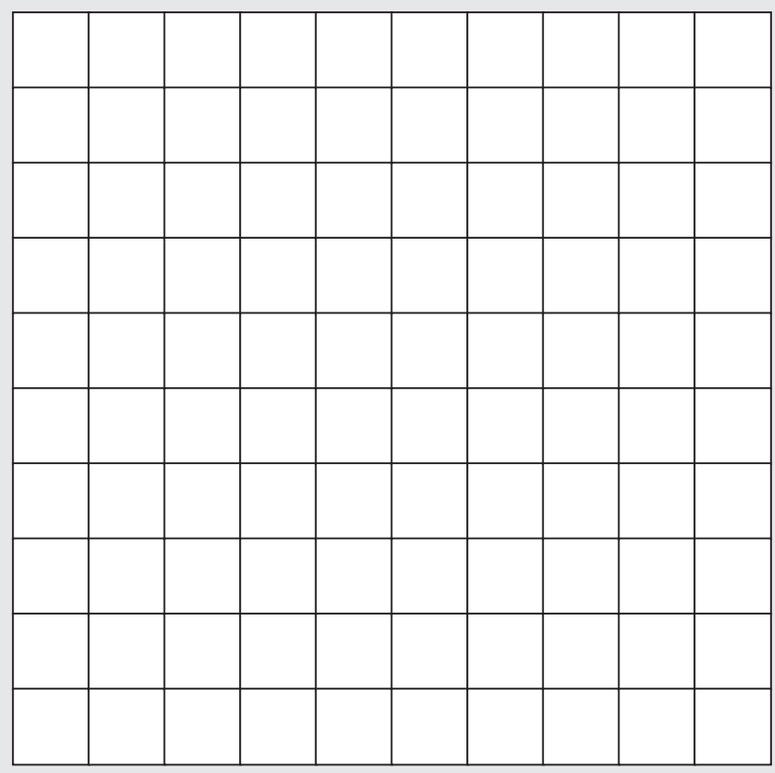


Fiche 9

Carrés, aires et pourcentages

Ce carré de 1 dm^2 est découpé en 100 carrés de 1 cm^2 . L'aire d'un petit carré vaut donc $\frac{1}{100}$ de l'aire du grand carré. Ceci peut aussi s'écrire : $1 \text{ cm}^2 = 1 \% \text{ de } 1 \text{ dm}^2$.

Colorie 25 carrés



- Exprime ta réponse à l'aide d'une fraction dont le dénominateur est 100.

La partie coloriée correspond à $\frac{\quad}{100}$ de 1 dm^2 .

- Exprime ta réponse à l'aide d'une fraction simplifiée (le plus petit dénominateur possible).

La partie coloriée correspond à $\frac{\quad}{\quad}$ du grand carré.

- Exprime ta réponse à l'aide d'un nombre décimal.

$25 \text{ cm}^2 = \dots \text{ dm}^2$

- Exprime ta réponse en pourcentage.

L'aire coloriée représente $\dots \% \text{ de } 1 \text{ dm}^2$.

Complète la phrase :

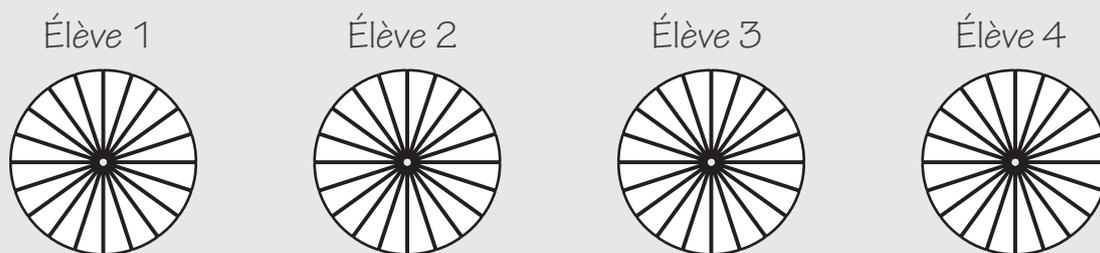
L'aire de 50 carrés correspond à $\frac{\quad}{\quad}$ de 1 dm^2 ; ce qui peut aussi s'écrire $\dots \% \text{ de } 1 \text{ dm}^2$.

Fiche 10 Pourcentages de lancers francs réussis

Dans la cour, les élèves jouent au basket-ball. Chaque enfant tire 20 lancers francs. Complète le tableau.

Élève	Nombre de lancers réussis	Expression sous forme d'une fraction sur 20	Expression sous forme d'une fraction sur 100	Expression sous la forme d'un pourcentage	Expression décimale	Fraction remarquables
1	5	... / 20	... / 100	... %		
2	10	... / 20	... / 100	... %		
3	15	... / 20	... / 100	... %		
4	20	... / 20	... / 100	... %		

Pour trouver la fraction remarquable, tu peux représenter les lancers réussis dans les disques.



Pour trouver la fraction remarquable, tu peux aussi découper et plier les bandelettes ci-dessous.





Fiche 11

Lien entre pourcentage, fraction en centièmes, fraction simplifiée et nombre décimal

Complète le tableau suivant.

Pourcentage	Fraction en centièmes	Fraction simplifiée	Nombre décimal
10%	...	...	...
...	$\frac{25}{100}$	...	...
20%	...	...	...
...	$\frac{50}{100}$	...	...
15%	...	...	...
...	$\frac{75}{100}$	...	...
80%	...	...	...



Fiche 12

Que représente les pourcentages ?

Relie chaque pourcentage à ce qu'il représente.

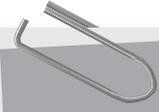
- | | |
|-------|--------------------------------|
| 50 % | • un peu plus de la moitié |
| 96 % | • le quart |
| 100 % | • le cinquième |
| 25 % | • la moitié |
| 20 % | • un peu moins que la totalité |
| 53 % | • la totalité |

Complète

Aux élections, un candidat qui a reçu $\frac{2}{5}$ des votes peut être crédité de %.

Une émission de télévision qui est regardée par $\frac{1}{4}$ du public est donc suivie par % des téléspectateurs.

D'un camion-citerne de 20 000 litres de mazout, 4 000 litres ont déjà été livrés. Il reste donc litres à livrer, ce qui représente % à distribuer.



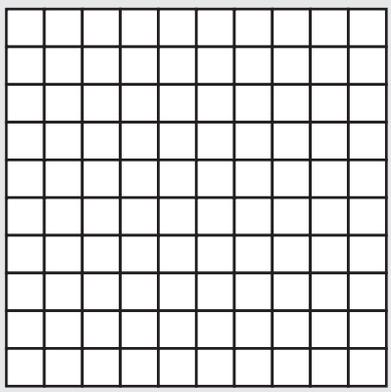
Fiche 13 Les goûts en musique

1. Complète les résultats de l'enquête menée en 2011 auprès de 100 personnes à propos du style de musique qu'elles préfèrent (un seul choix par personne).

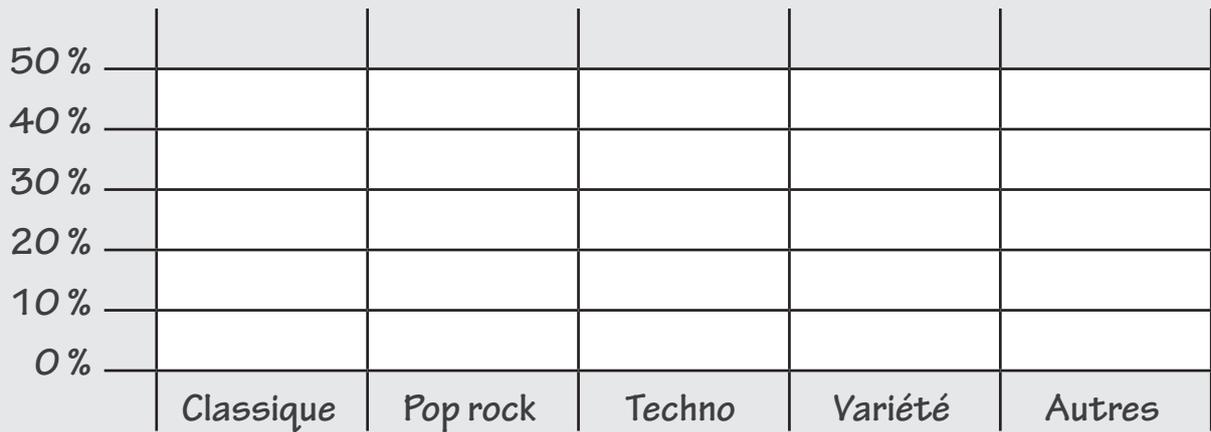
Style de musique	Voix de préférence	Cela signifie ...	En pourcentage	Code "couleur"
Classique	20		... %	Vert
Pop rock	25		... %	Rouge
Techno		10 personnes sur 100 interrogées	... %	Bleu
Variété			... %	Jaune
Autres			15%	Brun

2. Complète les représentations en respectant le code « couleur ».

2.a. Le carré de 100 pavés.

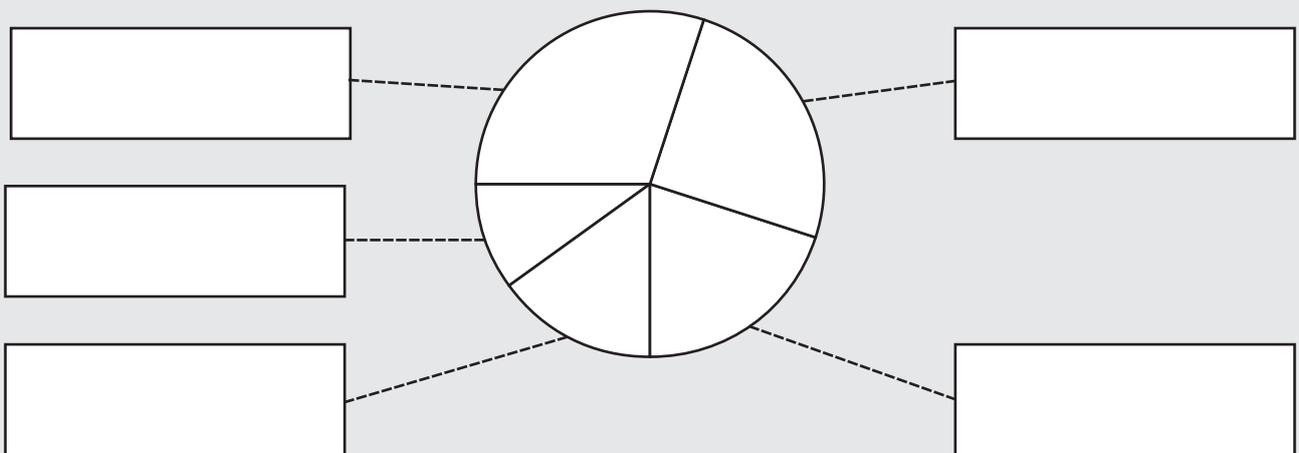


2.b. L'histogramme.



2.c. Le diagramme circulaire.

Colorie les différentes portions du diagramme circulaire selon le code couleur et indique les styles de musique correspondants dans les étiquettes





Fiche 14 Des pourcentages en tableaux

Complète le tableau puis la phrase qui s'y rapporte.

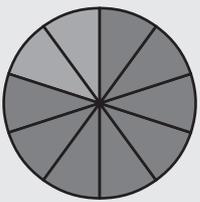
1.	<table border="1"><tr><td>15 m</td><td>...</td></tr><tr><td>30 m</td><td>100%</td></tr></table>	15 m	...	30 m	100%	15 m, c'est ... % de 30 m
15 m	...					
30 m	100%					
2.	<table border="1"><tr><td>...</td><td>20%</td></tr><tr><td>50 kg</td><td>100%</td></tr></table>	...	20%	50 kg	100%	... kg, c'est 20% de 50 kg
...	20%					
50 kg	100%					
3.	<table border="1"><tr><td>6 s</td><td>...</td></tr><tr><td>24 s</td><td>100%</td></tr></table>	6 s	...	24 s	100%	6 s c'est ... de ...
6 s	...					
24 s	100%					
4.	<table border="1"><tr><td>...</td><td>50%</td></tr><tr><td>24 h</td><td>100%</td></tr></table>	...	50%	24 h	100%	... c'est ... de 24 h
...	50%					
24 h	100%					
5.	<table border="1"><tr><td>...</td><td>25%</td></tr><tr><td>200 €</td><td>100%</td></tr></table>	...	25%	200 €	100%	... c'est ... de ...
...	25%					
200 €	100%					
6.	<table border="1"><tr><td>...</td><td>200%</td></tr><tr><td>70 ha</td><td>100%</td></tr></table>	...	200%	70 ha	100%	... c'est ... de ...
...	200%					
70 ha	100%					
7.	<table border="1"><tr><td>9 l</td><td>...</td></tr><tr><td>45 l</td><td>100%</td></tr></table>	9 l	...	45 l	100%	... c'est ... de ...
9 l	...					
45 l	100%					

Fiche 15
Calculer le prix soldé d'un achat

Complète les tableaux en te servant de l'exemple.
 Colorie en rouge la réduction, en vert le prix à payer.

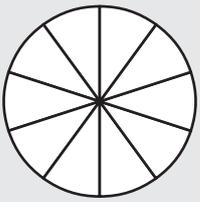
Exemple
 Remise de 20 %

Prix de base : 150 €									
30 €									
Prix à payer : 120 €									



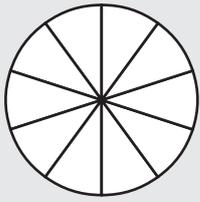
Solde de 50 %

Prix du costume : 164 €									
Prix soldé : . . . €									



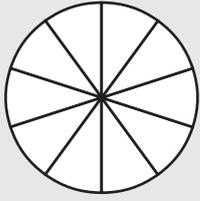
Ristourne de 30 %

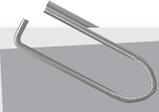
Prix du PC : 1 200 €									
Prix réduit : . . . €									



Réduction de 40 %

Prix du vélo : 85 €									
Prix à payer : . . . €									





Fiche 16 Établir le budget vacances

Location d'un gite – Prix à la nuitée par personne	
Adulte	40 €
Enfant de 6 à 12 ans	- 25 %
Enfant de 2 à 5 ans	- 50 %
Enfant de moins de 2 ans	- 100 %

Complète les différents tableaux avant de calculer le budget « vacances » de la famille décrite ensuite.

	Prix plein	Réduction	Prix à payer
Adulte	100 % 40 €	0 % <div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 15px;"></div>	100 % 40 €
Enfant de 6 à 12 ans	100 % 40 €	... % <div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 15px;"></div>	... % ... €
Enfant de 2 à 5 ans	... % ... €	... % <div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 15px;"></div>	... % ... €
Enfant de moins de 2 ans	... % ... €	... % <div style="background-color: #cccccc; width: 100%; height: 15px;"></div>	... % ... €

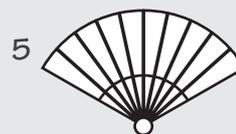
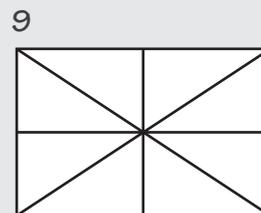
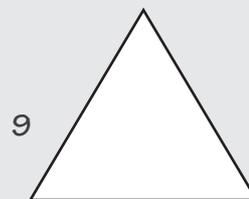
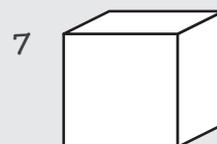
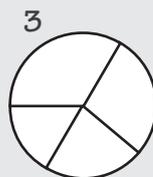
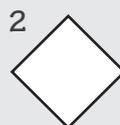
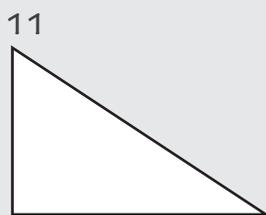
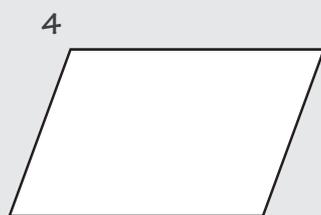
Calcule le budget d'une famille de 2 adultes, 4 enfants (10 ans, 7 ans, 3 ans et 10 mois) pour 3 nuitées.

Fiche 17

Vocabulaire géométrique

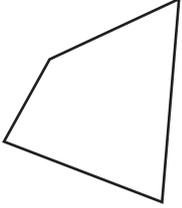
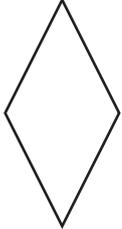
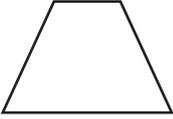
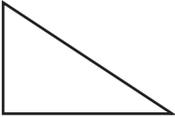
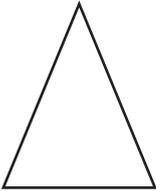
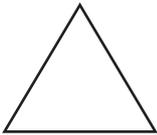
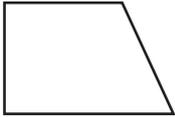
Vocabulaire géométrique : un tableau « ouvert » pour favoriser l'évocation.

- Côté
- Parallèle
- Triangle
- Pivoter
- Angle droit
- Face
- Segment
- Parallélogramme
- Axe de symétrie
- Isométrique
- Polygone
- Sommet
- Volume
- Côtés parallèles
- Côtés perpendiculaires
- ...



...

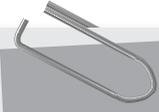
Fiche 18

		
Quadrilatère irrégulier	Losange	Trapèze
		
Carré	Rectangle	Parallélogramme
		
Triangle rectangle	Triangle isocèle	Triangle équilatéral
		
Trapèze rectangle	Cerf-volant	Trapèze quelconque

Donne des consignes à ton partenaire qui va tracer la figure que tu as choisie.

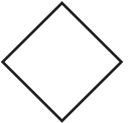
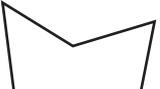
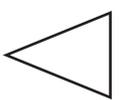
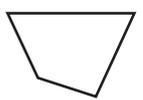
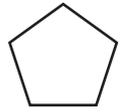
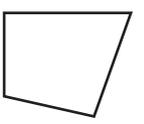
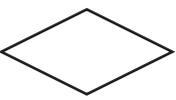
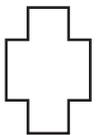
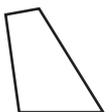
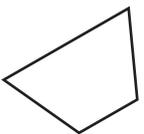
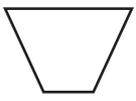
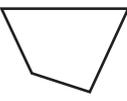
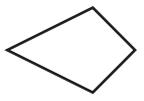
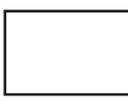
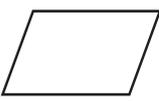
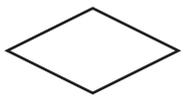
Tu ne peux utiliser que les mots de la liste.

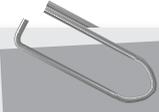
- Polygone
- 1
- 2
- 3
- 4
- Côté
- 2 côtés
- 2 paires
- Perpendiculaire
- Parallèle
- Angle
- 2 à 2
- Diagonale
- Aigu
- Obtus
- Droit
- Isométrique (de même longueur)
- Aucun



Fiche 19

Poser les questions.

Pose la question	La réponse est OUI	La réponse est NON
1.	 	 
2.	 	 
3.	 	 
4.	 	 
5.	 	 
6.	 	 
7.	 	 



Fiche 20
Qui est-ce ?

Planche 1

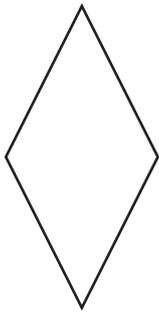
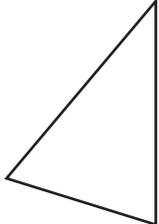
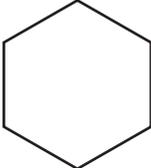
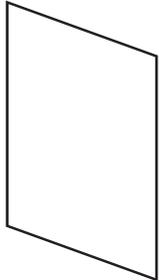
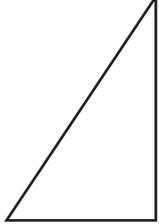
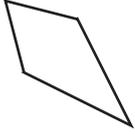
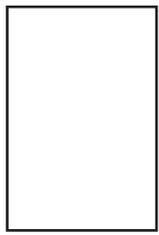
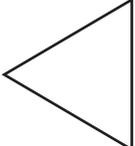
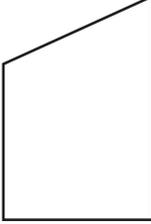
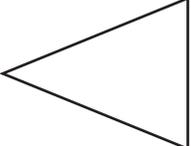
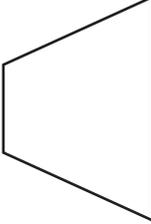
		
		
		
		

Planche 2

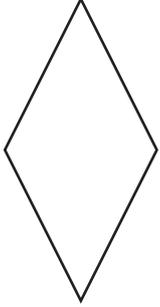
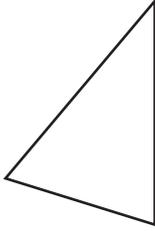
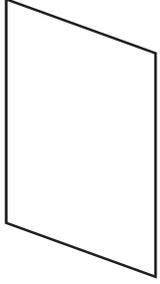
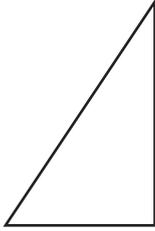
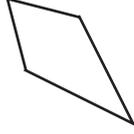
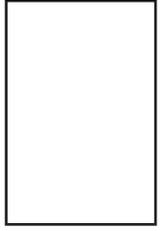
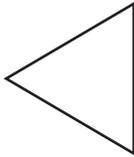
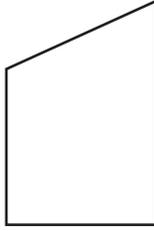
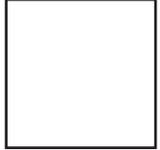
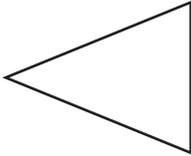
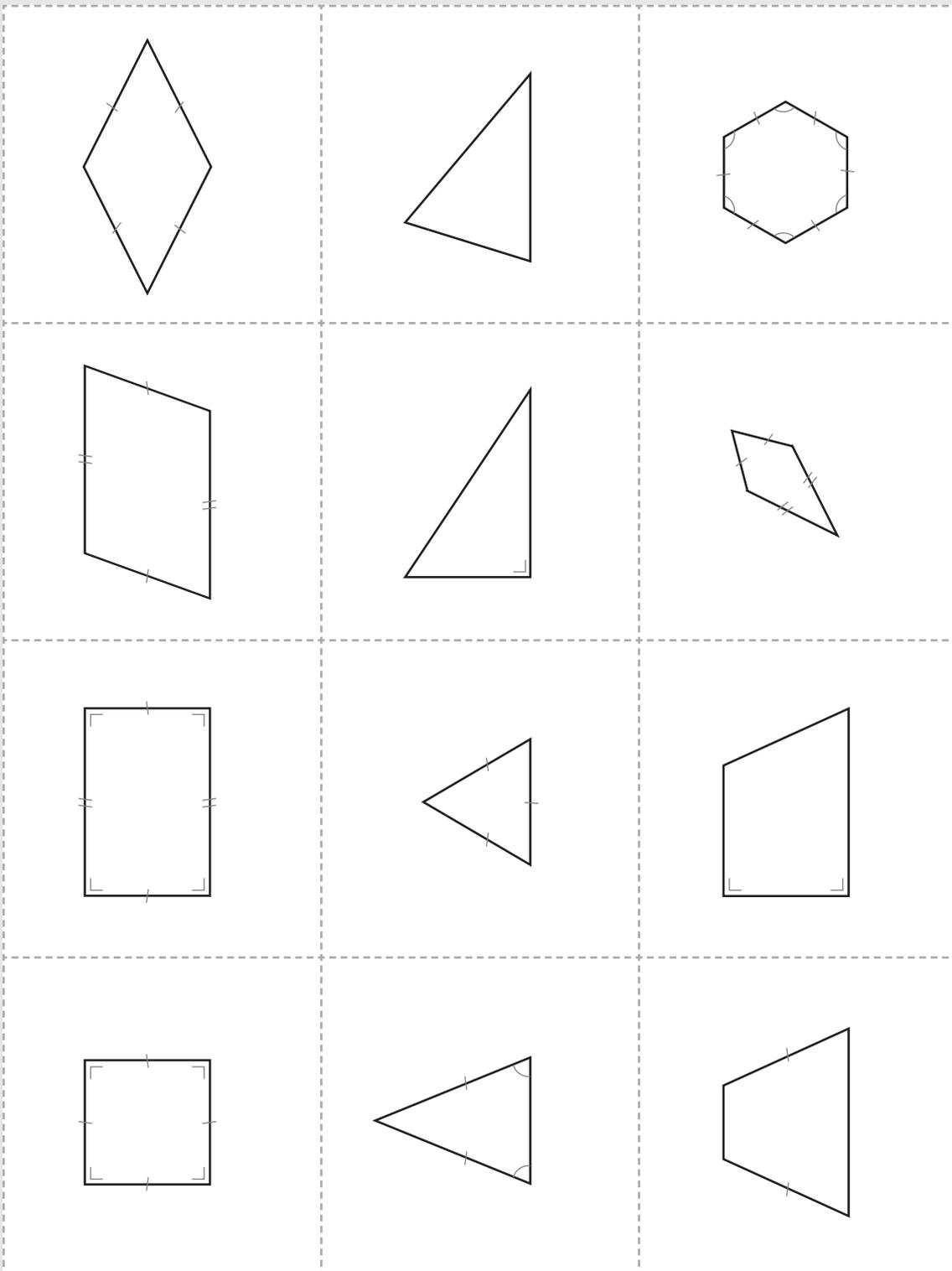
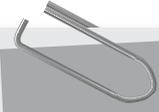
	Losange		Triangle scalène		Hexagone
	Parallélogramme		Triangle rectangle		Cerf-volant
	Rectangle		Triangle équilatéral		Trapèze rectangle
	Carré		Triangle isocèle		Trapèze isocèle

Planche 3





Fiche 21a

1 	2 	3 	4
5 	6 	7 	8
9 	10 	11 	12
13 	14 	15 	16
17 	18 	19 	20

Fiche 21b
Premier outil de classement

Le classement

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des polygones qui ont 4 côtés (4 sommets)
Ce sont des quadrilatères



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des quadrilatères qui ont au moins 2 côtés parallèles
Ce sont des trapèzes



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des trapèzes qui ont 2 paires de côtés parallèles (les côtés parallèles 2 à 2)
Ce sont des parallélogrammes



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des parallélogrammes qui ont 4 angles droits
Ce sont des rectangles

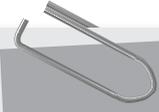
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des parallélogrammes qui ont 4 côtés de même longueur (isométriques)
Ce sont des losanges



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des figures qui ont 4 angles droits et 4 côtés isométriques
Ce sont des carrés



Fiche 21c

Le classement

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des polygones qui ont

Ce sont des quadrilatères

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des quadrilatères qui ont

Ce sont des trapèzes



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des trapèzes qui ont

Ce sont des parallélogrammes



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des parallélogrammes qui ont

Ce sont des rectangles

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des parallélogrammes qui ont

Ce sont des losanges



1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20

Des figures qui ont

Ce sont des carrés

Fiche 22

Deuxième outil de classement

Départ de la machine à classer
les quadrilatères



A-t-il au moins 2 côtés parallèles ?



C'est un ...



A-t-il au moins 2 paires de côtés
parallèles (côtés parallèles 2 à 2)



C'est un ...



Ses côtés sont-ils
de même longueur (isométriques) ?



A-t-il 4 angles droits ?



C'est un ...



C'est un ...



A-t-il 4 angles droits ?



C'est un ...



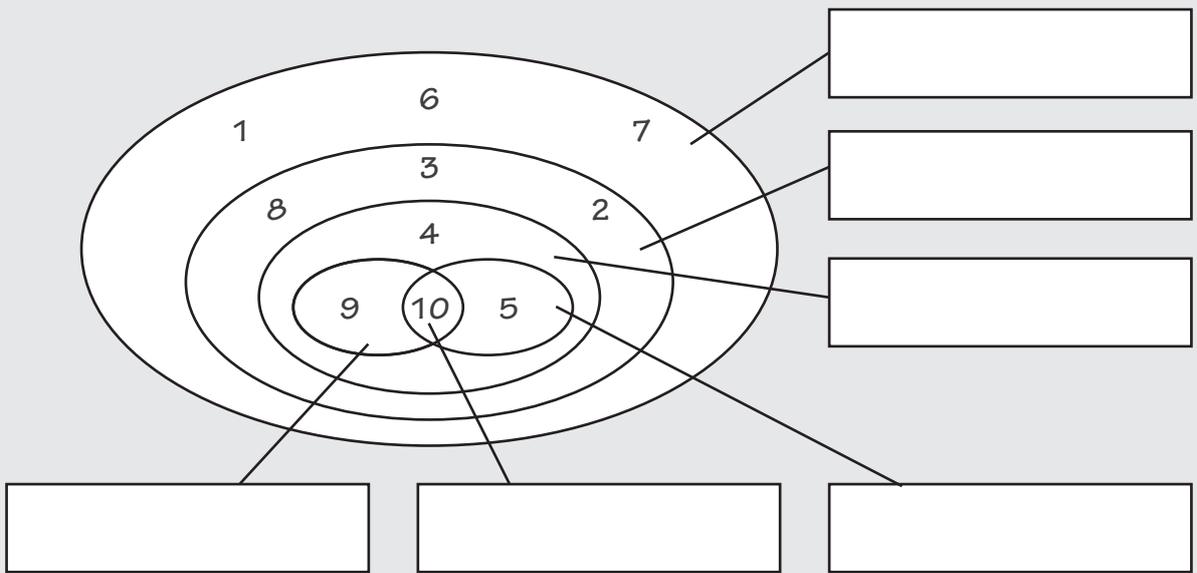
C'est un ...

Fiche 23a
Troisième outil de classement

		2 côtés parallèles		2 paires de côtés parallèles (côtés parallèles 2 à 2)	
	Aucun côté parallèle	Aucun côté de même longueur	2 côtés de même longueur (isométriques)	2 paires de côtés de même longueur (isométriques)	4 côtés de même longueur (isométriques)
Aucun angle droit					
1 angle droit					
2 angles droits					
4 angles droits					

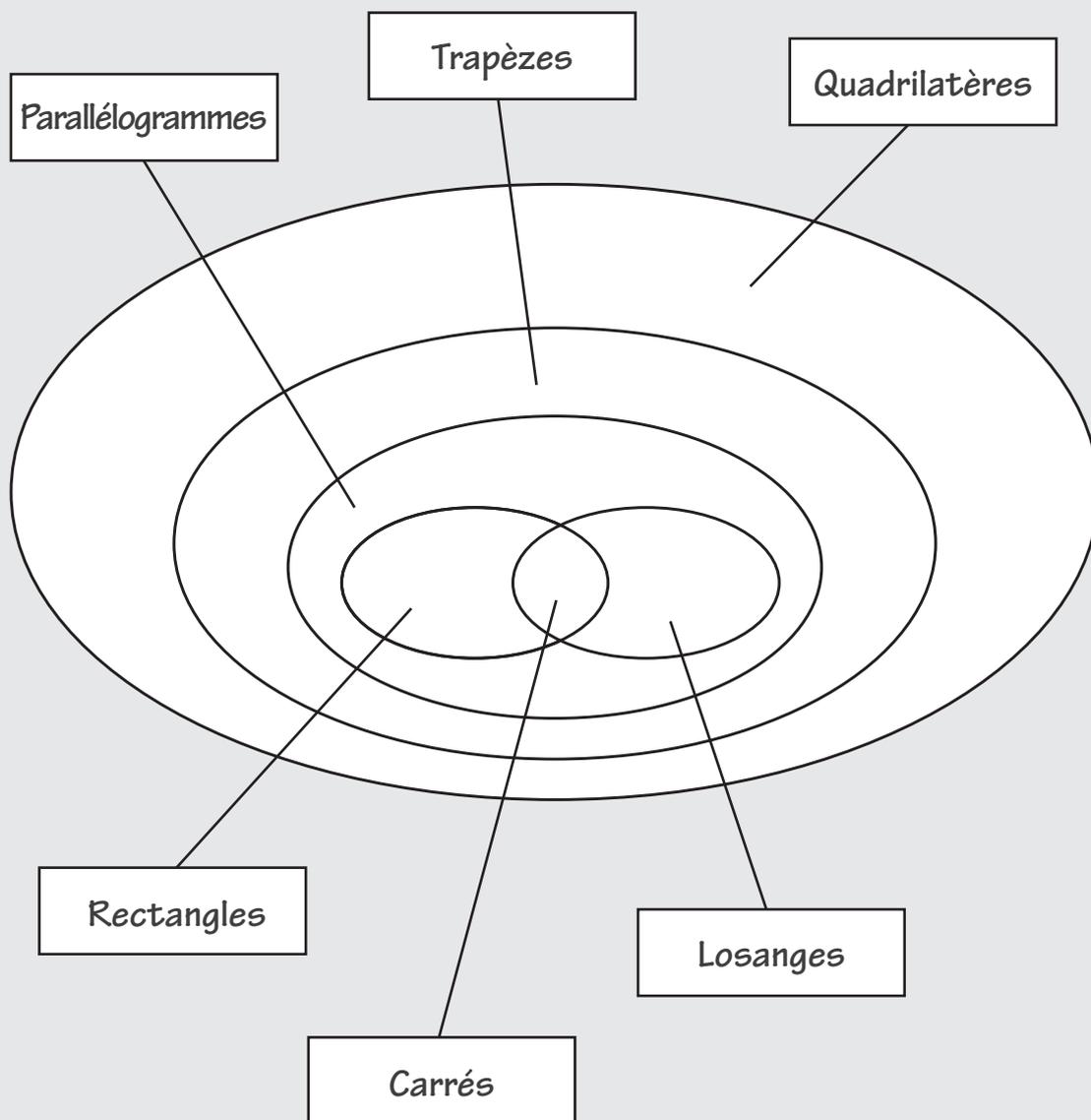
En fonction de l'emplacement des figures numérotées dans les ensemble, écris le nom de ces ensembles en choisissant dans la liste ci-dessous.

Losanges, quadrilatères, parallélogrammes, trapèzes, carrés, rectangles



Fiche 23b

Situe toutes les figures de la fiche 21a dans les ensembles qui conviennent.



BIBLIOGRAPHIE

BARUK S., *Dictionnaire de mathématiques élémentaires*, Paris, Seuil, 1995

BASSIS O., *Concepts clés et situations problèmes en mathématiques*, Hachette éducation, 2004

CREM, *Des grandeurs aux espaces vectoriels*, Éditions de la Communauté française de Belgique, 2002

DANDROY W., *Grandeurs : pour un apprentissage dynamique et intégré*, Bruxelles : centre de formation de l'UVCB ASBL, 1996

DEGALLAIX E., FLUMIAN L., GUILBERT D., POLIS M.-A., SALMON S., *Maths & Moustique, cahier d'exercice de 5^e année*. Bruxelles, De Boeck, 2010

DE TERWAGNE M., HAUCHART C., LUCAS F., *Oser des fractions dans tous les sens*, Collection « Math & sens », Bruxelles, De Boeck, 2007

DETHEUX M., CHENU F., *Comment évaluer le raisonnement géométrique ? Cahiers du Service de Pédagogie expérimentale (3-4/2000)*, Université de Liège, 2000

FAGNANT A., DEMONTY I., *Résoudre des problèmes : pas de problème !* Bruxelles, De Boeck, 2008

ROEGIERS X., *Les mathématiques à l'école primaire. Tome 2*, Bruxelles, De Boeck, 2000

ROUCHE N., *Préface de Oser des fractions dans tous les sens*, Collection « Math & sens », Bruxelles, De Boeck, 2007

VAN LINT S., *Cracks en maths – 5^e primaire*, Bruxelles, De Boeck, 2002

PS



Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles
Administration générale de l'Enseignement et de la Recherche scientifique
Boulevard du Jardin Botanique, 20-22 – 1000 Bruxelles

D/2012/9208/43