

À NOUS les MATHS !

Directeurs d'édition : Serge BOËCHE - Patrick BEYRIA

Conseillère scientifique : Janine DUVERNEUIL,
professeur d'IUFM

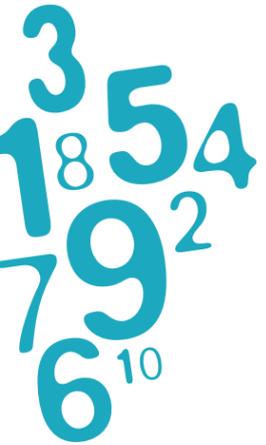
Auteurs : Pierre ROUANNE, instituteur
Antoine SPORTIELLO, instituteur
Yves MOLE, conseiller pédagogique

Illustratrice : Pascale BOUTRY

CM 2

CYCLE 3

3^e ANNÉE



Avant-propos

Enseigner les maths au CM 2

Avant-propos

Vers la résolution de problèmes

Le manuel : son organisation

Le livre de l'élève est composé de **quarante séquences** auxquelles l'enseignant ajoutera les phases de bilan, d'évaluation et les pistes de différenciation fournies par le livre du maître. **Chaque séquence**, présentée en deux doubles pages, constitue une unité de sens, et doit permettre de consacrer aux mathématiques le temps imparti dans les programmes sans crainte de ne pas aborder tous les points traités.

Le découpage retenu s'éloigne volontairement de l'aspect habituellement proposé dans les livres de classe pour privilégier l'accès à une organisation pertinente des savoirs chez l'élève du cycle 3. Ainsi, suivant en cela les textes des programmes et les présentations retenues pour les évaluations

Le contrat d'apprentissage

Les encarts « Ce que je vais apprendre », situé en première page de chaque séquence, et « Ce que je dois retenir », situé en deuxième page sont, en termes compréhensibles par l'élève, l'engagement dans ce contrat. Bien entendu, les termes de ces rubriques peuvent paraître réducteurs car les objectifs d'enseignement ne sont jamais aussi élémentaires. En fait, ce choix résulte d'un souci de clarification pour que les acteurs de la situation éducative ainsi définie se fixent des balises qui mobilisent leurs engagements réciproques.

Les travaux proposés sont axés sur la résolution de problèmes, comme vont le montrer les développements de la page suivante.

Pour conforter les acquis et préparer les apprentissages futurs

Les activités relevant de ces trois domaines : nombres et calcul, géométrie, mesures sont traversées par des activités rituelles portant le plus souvent sur le **calcul mental**, le **calcul machine**, ou des activités de **tracés à main levée**. L'objectif de ces activités est non seulement d'entretenir

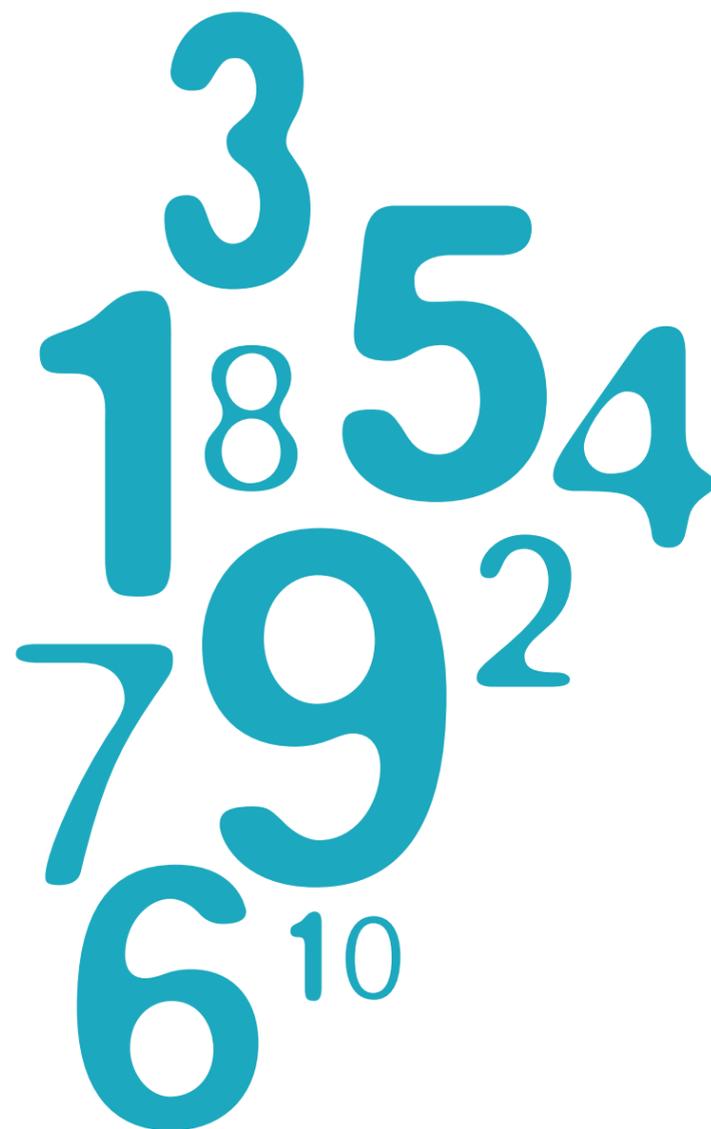
les compétences récemment acquises, mais aussi de préparer des apprentissages futurs. Dans cet esprit, les échanges qu'elles occasionnent, les comparaisons sur les stratégies qu'elles suscitent seront autant de points facilitant la reprise, la structuration et l'approfondissement des notions abordées.

Le livre de l'élève est composé de quarante séquences auxquelles l'enseignant ajoutera les phases de bilan, d'évaluation et les pistes de différenciation fournies par le livre du maître. Chaque séquence, présentée en deux doubles pages, constitue une unité de sens, et doit permettre de consacrer aux mathématiques le temps imparti dans les programmes sans crainte de ne pas aborder tous les points traités.

Le livre de l'élève est composé de quarante séquences auxquelles l'enseignant ajoutera les phases de bilan, d'évaluation et les pistes de différenciation fournies par le livre du maître. Chaque séquence, présentée en deux doubles pages, constitue une unité de sens, et doit permettre de consacrer aux mathématiques le temps imparti dans les programmes sans crainte de ne pas aborder tous les points traités.

Le livre de l'élève est composé de quarante séquences auxquelles l'enseignant ajoutera les phases de bilan, d'évaluation et les pistes de différenciation fournies par le livre du maître. Chaque séquence, présentée en deux doubles pages, constitue une unité de sens, et doit permettre de consacrer aux mathématiques le temps imparti dans les programmes sans crainte de ne pas aborder tous les points traités.

Pour établir le cadre pédagogique de la collection « À nous les maths ! », les auteurs ont pris en compte les plus récents travaux en didactique des mathématiques. Ils ont privilégié les activités des élèves, avec des contenus suivant scrupuleusement les orientations ministérielles.



Comme le soulignent les textes officiels des programmes au cycle des approfondissements, « la résolution de problèmes occupe une place centrale dans l'appropriation par les élèves des connaissances mathématiques ». Pour cette raison, ils constituent l'ossature de chaque séquence.

Dès l'entrée dans la séquence, **un problème**, sous forme d'une « nouvelle », pose l'objet d'un **apprentissage mathématique** particulier. L'activité fait l'objet d'un travail individuel ou de petit groupe. Dans ce premier temps, l'élève ou le groupe d'élèves doit s'engager dans la tâche et fournir une production personnelle en utilisant au besoin les aides mises à disposition. Ensuite, seulement, commence la comparaison entre les productions : celles des élèves ou des groupes d'élèves et, éventuellement, celles de Roxane et de Julien qui sont dans le guide du maître et qui proposent deux résolutions correctes. Ce deuxième temps d'**analyse des démarches** paraît actuellement être une des clés pour passer de la **simple activité à une formulation qui explicite les apprentissages**. Les éléments tels que « Au cœur des solutions » et « Pour aller plus

loin » figurant dans cette double page renforcent ce point de vue. L'enseignant jugera de l'organisation la plus adaptée pour conduire ce deuxième temps.

La deuxième page de la séquence est consacrée à l'étude de documents tirés de l'environnement de l'élève et qui ancrent les notions mathématiques abordées dans le quotidien. Il appartiendra à l'enseignant d'enrichir éventuellement cet apport en puisant d'autres éléments dans le proche milieu environnant.

En fin de chaque séquence, d'autres problèmes sont proposés, avec une autre fonction : ils prennent en charge **une structuration** des objets étudiés avant et des aspects plus spécifiques d'ordre méthodologique, tels que poser une question, trier les informations utiles, organiser, justifier une démarche et rédiger une solution. Les dernières pages du livre de l'élève font apparaître un ensemble de problèmes. Ils permettent aux enseignants de choisir les points à travailler en priorité. Ils donnent l'occasion aux élèves de parfaire leurs acquisitions en s'exerçant de nouveau, souvent dans des registres moins scolaires.

Les contenus mathématiques développés s'appuient sur les instructions officielles avec une organisation à l'intérieur du cycle.

Les contenus mathématiques

Géométrie
L'accent est mis **sur la reconnaissance de figures simples dans des figures complexes**, sur les activités de construction avec l'aide des outils de la géométrie et sur l'emploi d'un langage adapté. Les réalisations, les justifications de solutions sont autant d'éléments qui valorisent les analyses par des propriétés géométriques.

Mesures
Les mesures de diverses grandeurs permettent de dégager les caractéristiques des unités de mesure. **Un travail particulier sur l'euro** est conduit pour donner une estimation raisonnable des prix avec cette nouvelle monnaie et pour donner des outils simples de conversion. La distinction entre périmètre et aire fait l'objet de consolidation. L'utilisation d'un recueil de formules simples renforce cette préoccupation.

Problèmes
Comme cela a été développé ci-dessus, d'une part ils sont **le moteur des apprentissages** proposés dans ce livre, et d'autre part, **la recherche de solutions est sous-tendue par la mise en place de justifications**. Ils constituent une réelle préparation aux exigences du collège.



Sommaire

Sommaire

Géométrie

Au cœur d'une leçon	6
Pour faire connaissance	8

Nombres et calcul

Les grands nombres (1)	14
Les grands nombres (2)	18
Fractions	22
Fractions décimales	26
Nombres décimaux (1) : écriture et comparaison	30
Nombres décimaux (2) : addition et soustraction	34
Décimaux et conversions	38
Décimaux : encadrements	42
Fonctions numériques	46
Multiplication d'un décimal par un entier	50
Relations entre les nombres	54
Approche de la division	58
Proportionnalité	62
Technique de la division : diviseur à un chiffre	66
Division de nombres entiers :	
diviseur à plusieurs chiffres	70
Division de nombres entiers : soustraction mentale	74
Division : dividende et quotient décimaux	78
Pourcentages	82
Échelles	86

Tracés de figures	92
Les angles	96
Parallèles et perpendiculaires	100
Les polygones	104
Les triangles	108
Quadrilatères : reconnaissance	112
Quadrilatères : construction	116
Cercle, disque et couronne	120
Les pavages	124
Reconnaître et classer les solides	128
Les patrons de solides	132
Les programmes de construction	136

Mesures

L'euro	142
L'euro et les autres monnaies	146
Mesures de longueur, de masse et de capacité	150
Les périmètres	154
Aires et périmètres	158
Aires : les unités de mesure	162
Calculs d'aires	166
Les volumes	170
Les durées	174

Contratplus	178
Proposition de progression	190
Crédits photographiques	192



3
18
54
79
6¹⁰

Au cœur d'une leçon

Pour te permettre de découvrir,
d'expérimenter, de comprendre et d'apprendre,

chaque séquence contient :

une nouvelle et des documents pour t'aider à comprendre la notion étudiée

des exercices d'entraînement et d'application



C'est le titre de la leçon.

Ce sont le titre et le texte de la nouvelle qui pose un problème mathématique que tu résoudras comme Roxane et Julien.

Ce sont des questions concernant la nouvelle et l'invitation à résoudre le problème mathématique posé.

Ce sont les applications de la notion mathématique abordée dans notre vie courante.

Ce sont des activités de calcul mental, de calcul machine, de tracés à main levée, ...

C'est l'essentiel de ce que tu dois retenir après avoir lu, exploré, analysé, étudié, réalisé les différentes activités proposées dans la leçon.

Au cœur d'une leçon

Ce sont des aides diverses que tu peux utiliser pour la résolution des exercices.

Ce sont des exercices de renforcement et d'entraînement.

Ce sont des exercices de renforcement et d'entraînement.

Ce sont des énoncés de problèmes à lire, à comprendre, à compléter et à résoudre.

10
9
26
7
45
8
3

Ce que je vais apprendre...

- Lire, écrire et décomposer des grands nombres.
- Connaître la valeur de chaque chiffre.
- Faire la différence entre chiffre et nombre.
- Calculer avec des grands nombres.

POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS

On écrit les nombres par classes de trois chiffres :

- unités ;
- dizaines ;
- centaines.

Dans 134 000, par exemple, il y a une centaine de milliers, trois dizaines de milliers et quatre unités de milliers.

1 million = 1 000 000

1 millier = 1 000

Si j'entends le mot million, c'est que le nombre a au moins 7 chiffres.

ATTENTION !

L'histroscope a fait un grand bond dans le passé et se trouve avant l'an 0 : plus le nombre est grand, plus la date est ancienne.

1 décade = 10 jours

1 siècle = 100 ans

1 millénaire = 1 000 ans

Les grands nombres (1)

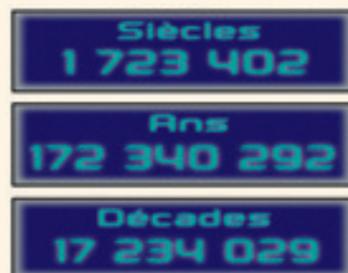
Terrible lézard !

« Où sommes-nous, Oncle Eustache ? »

L'histroscope vient de se matérialiser dans une épaisse forêt tropicale. Bien à l'abri derrière les hublots, Roxane et Julien observent un gros lézard se prélassant près de l'eau.

« Demandez plutôt : quand sommes-nous ? » répond le savant, amusé. Jetez donc un coup d'œil au compteur d'années. »

Les enfants restent stupéfaits en contemplant l'écran des durées qui affiche :



« Comment veux-tu que nous lisions un tel nombre ? » ronchonne Julien.

– Mais alors, fait Roxane, ce n'est pas un lézard, c'est...

– Un dinosaure, répond malicieusement l'oncle Eustache.

– C'est fabuleux ! Nous contemplons un des premiers reptiles.

– Non, pas exactement, Roxane. Pour cela, il faudrait reculer encore

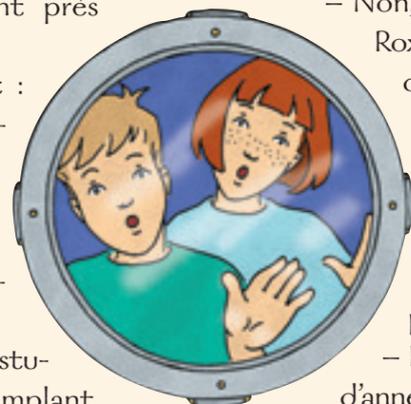
de près de trente millions d'années !

– Et quand ces charmantes bestioles ont-elles disparu ? demande Julien.

– Il y a 65 000 milliers d'années avant notre ère.

– Oh ! je m'y perds dans tous ces nombres ! Explique-nous tout cela clairement, Oncle Eustache, gémit Julien.

– Mais non ! s'indigne Roxane. On va les lire ces nombres, et on va même trouver quand sont apparus les dinosaures et combien d'années ils ont régné. »



AU CŒUR DE LA NOUVELLE

- 1 Essaie de lire la date indiquée par l'histroscope. Écris-la en lettres. À quoi correspondent les espaces entre les chiffres ?
- 2 Écris tous les nombres de l'histoire en chiffres puis en lettres.
- 3 D'après les indications de l'oncle Eustache, quand sont apparus les premiers dinosaures ? Combien d'années ont-ils régné sur terre ?

POUR ALLER PLUS LOIN

- 1 Dans chaque date affichée par l'histroscope :
 - quel est le chiffre des dizaines ?
 - quel est le chiffre des dizaines de milliers ?
 - quel est le chiffre des dizaines de millions ?
 - qu'affiche le compteur des siècles ? celui des milliers d'années ? celui des décades ?
- 2 Trouve toutes les façons d'écrire cette date en utilisant l'addition.

AU CŒUR DES DOCUMENTS

DOCUMENT A

- 1 À ton avis, pourquoi nos nombres se construisent-ils de droite à gauche (unités à droite) ?

DOCUMENT B

- 1 Dans le document « Sclolarité », il n'y a ni unités, ni dizaines. D'après toi, pourquoi ?
- 2 Cherche autour de toi d'autres situations où l'on utilise les grands nombres.

DOCUMENT C

- 1 Calcule la distance entre la Terre et chacune des planètes du système solaire, dans le cas où elles seraient alignées.
- 2 Lis chacun des nombres du tableau. Écris-les en lettres.
- 3 Indique, pour chaque distance, le nombre de millions et le chiffre des unités de millions.

DOCUMENT D

- 1 Écris, comme les Égyptiens et de trois façons, les nombres 432, 119 et 845.

A

Petite histoire des nombres

Les premiers hommes se contentaient de noter un trait vertical pour chaque objet qu'ils comptaient : IIIIII = 7.

Les Romains utilisaient des signes correspondant à des groupements : V = 5, X = 10...

Nos chiffres sont des chiffres arabes. La grande nouveauté est le zéro ! Il facilite une numération de position : c'est la place du chiffre qui indique sa valeur.

200 = 2 centaines, 20 = 2 dizaines, 2 = 2 unités...

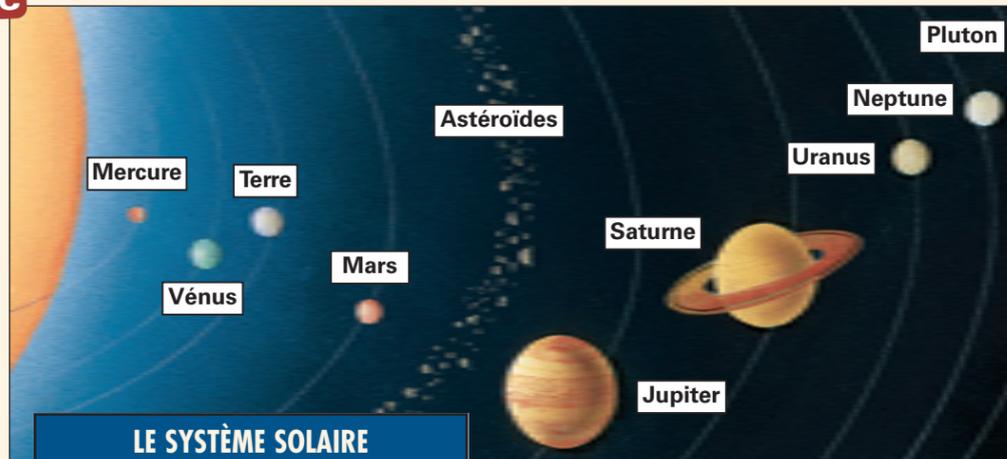
B

Sclolarité

12 762 000 élèves et 1 592 000 étudiants en université sont chaque jour pris en charge et accueillis par 1 523 000 personnes (chefs d'établissement, conseillers d'éducation ou d'orientation, personnel d'entretien, etc.) dont 928 000 enseignants dans 75 900 établissements publics ou privés et 84 universités.

Chiffres INSEE 1996 in Le Point 26/09/97

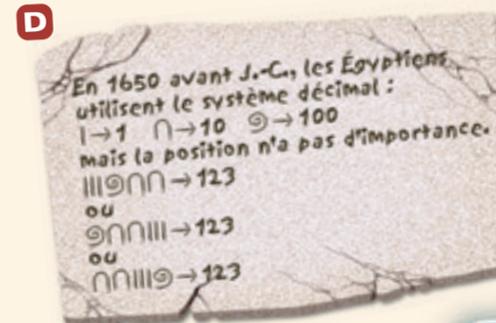
C



LE SYSTÈME SOLAIRE

Noms des planètes	Distance moyenne du soleil en kilomètres
MERCURE	58 000 000
VÉNUS	108 000 000
TERRE	149 000 000
MARS	228 000 000
JUPITER	778 000 000
SATURNE	1 430 000 000
URANUS	2 880 000 000
NEPTUNE	4 494 000 000
PLUTON	5 900 000 000

D



PAPIER-CRAYON

► Calcul réfléchi ◀

Pour calculer plus vite, repère les écritures de 10.

Ex. : 6 + 4 ; 6 + 3 + 1 ; 5 + 3 + 2

Recherche et note toutes ces écritures.

Puis calcule :

- 207 392 649 + 75 739 184 + 9 396
- 78 936 + 139 518 967
- 487 589 093 + 92 410 981 + 1 648 115
- 32 835 642 + 9 602 137 + 48 579 382
- 13 826 004 + 625 987 + 1 003 647

CALCUL MACHINE

Vérifie avec la calculatrice les opérations des problèmes a, b, c, d, e, page 17.

Quelle difficulté rencontres-tu ? Comment pourrais-tu y remédier ?

Ce que je dois retenir...

- On écrit les nombres par classes de trois chiffres séparées par des espaces : 12 004 200.

millions			milliers		
c	d	u	c	d	u
1	2	0	0	4	200

douze millions quatre mille deux cents

- Un chiffre est un signe, un caractère. Un nombre est une quantité.
- Dans 12 004 200, 4 est le chiffre des unités de milliers, 12 004 est le nombre d'unités de milliers.

POUR RÉALISER LES EXERCICES

On écrit les nombres par classes de trois chiffres séparées par des espaces.

millions			milliers					
c	d	u	c	d	u	c	d	u
		7	0	1	4	5	2	0

7 0 1 4 5 2 0

Attention de compléter toutes les classes par des 0.

Exemples :

sept millions quatorze mille cinq cent vingt

➤ 7 014 520

six millions quarante

➤ 6 000 040

• Trois mille : mille est invariable.

• Trois cents mais trois cent sept

• Quatre-vingts mais quatre-vingt-trois.

millions			milliers					
c	d	u	c	d	u	c	d	u
			1	2	6	0	4	

chiffre des centaines

nombre de centaines (126)

millions			milliers					
c	d	u	c	d	u	c	d	u
5	1	6	7	2	8	2	0	4

chiffre des unités de millions

nombre de millions (516)

1 Écris en chiffres.

- dix-sept millions trois cent vingt-six mille cinq cent trente-neuf
- deux cent trois millions six cent soixante et onze mille cent sept
- cinq millions quinze mille huit cent neuf
- quatre-vingts millions quatre-vingt-quinze mille trois
- neuf cents millions quatre-vingt-sept

2 Écris en lettres.

17 159 304 ; 8 012 424 ; 177 001 006 ; 493 607 ; 91 000 083

3 Décompose suivant le modèle.

$$12\ 304\ 678 = 10\ 000\ 000 + 2\ 000\ 000 + 300\ 000 + 4\ 000 + 600 + 70 + 8$$

$$= 12\ 000\ 000 + 304\ 000 + 678$$

47 083 570 ; 28 490 082 ; 107 038 495 ; 318 009 ; 600 397 039

4 Recopie et complète le tableau.

nombre	chiffre des unités de millions	nombre de millions	chiffre des unités de milliers	nombre de milliers
25 037 148	...	25	7	...
407 182 715
80 549 087
132 007 112
8 138 205

5 Recopie et complète le tableau.

nombre	chiffre des centaines de milliers	nombre de centaines de milliers	chiffre des centaines	nombre de centaines
6 728 204
20 003 102
431 619 005
82 536 403

6 Forme le plus possible de nombres avec les mots :

million – mille – cent – quatre – seize – trois.

(Tu peux choisir d'utiliser chaque fois tous les mots ou seulement certains ; mais dans un nombre, un même mot n'est jamais utilisé plus d'une fois.)

Écris chaque nombre en lettres et en chiffres.

7 Écris le nombre d'unités correspondant à :

54 dizaines ; 7 unités de milliers, 10 centaines et 54 unités ; 25 centaines et 135 dizaines ; 35 millions et 287 unités ; 493 centaines ; 807 millions, 17 milliers et 49 unités.

8 Recopie et complète le tableau.

		nombres			
7 000 000	7 847 000	7 847 903	7 848 000	8 000 000	
...	...	24 128 241	...	...	5 4 0
...	...	6 000 300	...	...
...	...	1 948 717	...	...
...	...	9 047 028	...	...
...	...	44 128 000	...	...

9 Réécris la carte d'identité de Saturne en utilisant uniquement des lettres.

CARTE D'IDENTITÉ

Saturne

Situation : Sixième planète du système solaire

Type : Planète géante gazeuse

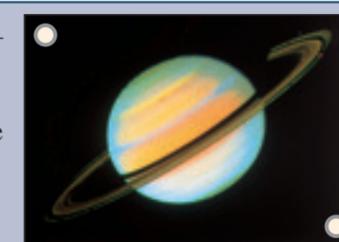
Taille : 120 000 km de diamètre

Distance/Soleil : 1 430 000 km

Rotation : 10 h 10 min.

Révolution : 29 ans et 167 jours

Composition : gaz, hydrogène, hélium



Vers la résolution de problèmes

1 Pour chaque situation, dis quelle opération tu ferais ; prévois le résultat approché en millions.

a) Sur les 5 014 milliers de globules comptés lors d'un examen sanguin dans 1 ml, 5 020 sont des globules blancs.

Combien y a-t-il de globules rouges ?

b) Le Seigneur des anneaux de J.R.R. Tolkien est un excellent livre qui ne compte pas moins de trois millions cinq cent mille caractères (lettres et ponctuation). Il dispose également d'un index de 122 636 caractères.

Combien de caractères contient le livre ?

c) Chaque jour, onze millions cinq cent mille billets sont déposés dans les guichets des banques françaises, mais seuls 9 600 000 sont remis en circulation.

Combien de billets usés sont détruits chaque jour ?

d) Sur les 3 030 960 voitures françaises produites chaque année, un million huit cent cinquante-deux mille sont destinées à l'exportation.

Combien sont vendues en France ?

e) Le Stade de France peut accueillir 75 000 spectateurs pour une compétition d'athlétisme. Mais les tribunes coulissent lors des matchs de football pour découvrir 5 000 nouvelles places.

Combien de places contient le Stade de France ?

POUR RÉALISER LES EXERCICES

millions			milliers					
c	d	u	c	d	u	c	d	u
						5	4	0
		4	0	1	7	0	0	0

54 dizaines

➤ 540

4 millions et 17 milliers

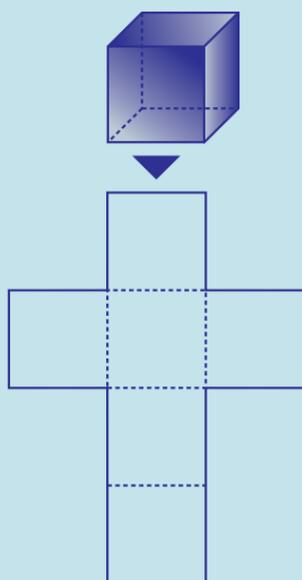
➤ 4 017 000

Ce que je vais apprendre...

- Reconnaître et tracer des patrons de solides.
- Associer un solide à son patron.

POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS

Un patron sert à fabriquer un solide.



Les patrons de solides

Merci patron !

« Et voilà le travail ! »
 Julien est satisfait : la plupart de ses jeux de construction, de ses casse-tête ont retrouvé leurs boîtes d'origine, et les boîtes une place dans le placard de sa chambre. « Cet endroit commence à ressembler à une chambre... grâce à moi ! dit Roxane.
 – Grâce à nous, corrige Julien.
 – À nous, si tu veux ! Mais que vas-tu faire de ça ? » demande Roxane en montrant du bout du pied un amas d'objets de bois.
 « Ces pièces-là, dit Julien, devaient être assemblées pour former une tour, puis retirées une à une sans la faire tomber.
 – Que vas-tu faire, puisque tu n'as plus l'emballage ? demande Roxane. Les jeter ?



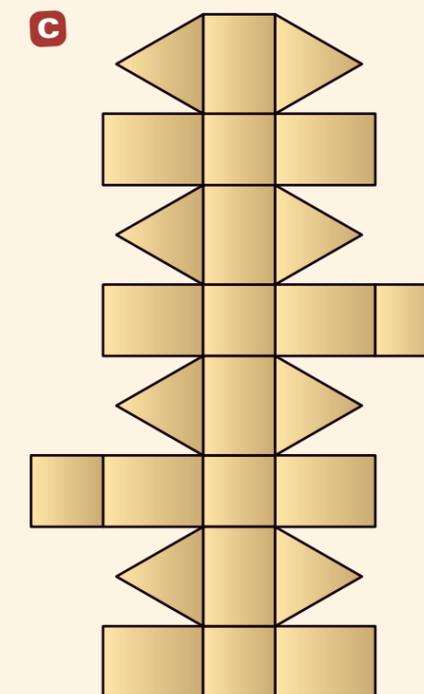
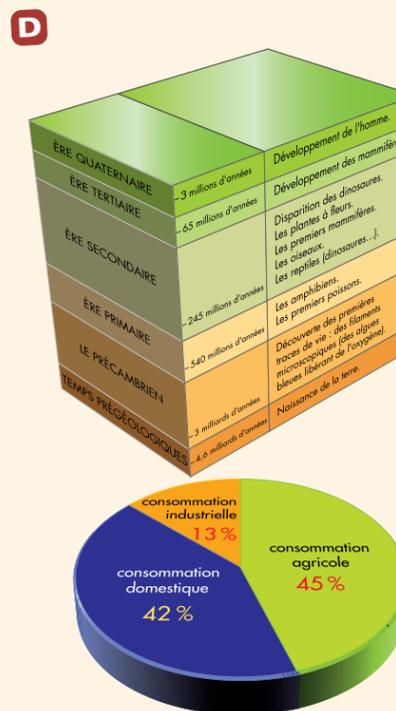
– Pas question ! Mais avec ça, il doit y avoir moyen de construire une boîte. » Julien montre des feuilles de papier cartonné.
 « Mesure les pièces de jeu, demande-t-il à Roxane. Il faudra ajouter un millimètre de chaque côté pour que les pièces puissent entrer. Je vais tracer un modèle pour une boîte d'emballage...
 – Un patron, pas un modèle. Mamie m'a expliqué ça un jour où elle cousait. Chaque pièce mesure 2,5 cm de largeur... 7,5 cm de longueur et... 1,5 cm de hauteur. Mais comment étaient-elles rangées ?
 – Empilées, trois par trois. Compte les pièces.
 – ... Quarante-trois, quarante-quatre, quarante-cinq !
 – Maintenant, il reste quelques calculs à faire, quelques rectangles et carrés à tracer et mon jeu sera prêt à retrouver un emballage tout neuf ! Je vois que mademoiselle est une spécialiste en patrons ! Tiens, dit Julien en tendant à Roxane une feuille de carton : tu vas aussi tracer un patron : nous verrons bien ! »



MANHATTAN – NEW YORK



LA PYRAMIDE DU LOUVRE – PARIS



TRACÉS

► À main levée ◀

Représente ces solides en perspective :
 – cube,
 – pavé,
 – pyramide à base carrée.
 N'oublie pas les arêtes cachées.

PAPIER-CRAYON

► Calcul réfléchi ◀

Calcule les quotients de ces divisions sans les poser.

26 ÷ 2	42 ÷ 2
39 ÷ 3	51 ÷ 3
48 ÷ 4	92 ÷ 4
125 ÷ 5	375 ÷ 5
25 ÷ 2	26 ÷ 4
20 ÷ 8	90 ÷ 8
27 ÷ 6	75 ÷ 6

Trouve les chiffres manquants.

465 ÷ . = 93
. 6 . ÷ 2 = 234
69 . ÷ 3 = . . 09
. . . ÷ 111 = 8
3 . . 0 ÷ 5 = . 08
50 ÷ . = 6,25
1 . 8 ÷ 18 = 11
8 . . ÷ 40 = 22,2

Ce que je dois retenir...

- Pour réaliser le patron d'un solide, il faut connaître :
 - le nombre de faces ;
 - leurs formes ;
 - leurs mesures ;
 - leurs positions les unes par rapport aux autres.

AU CŒUR DE LA NOUVELLE

- 1 Dessine un pavé avec les dimensions citées dans la nouvelle.
- 2 Trace le patron qui permettra de construire la boîte.

POUR ALLER PLUS LOIN

- 1 Cherche d'autres patrons différents qui permettent de construire ce solide.
- 2 Trace le patron du solide qui permettrait de ranger les pièces de jeu de Julien par 5 piles de 9 pièces.

AU CŒUR DES DOCUMENTS

DOCUMENT A

- 1 Quelles sont les formes géométriques que l'on peut repérer sur le document ? Fais un croquis en symbolisant les immeubles par des pavés. Essaie de respecter les proportions.

DOCUMENT B

- 1 Combien compte-t-elle de faces ?
- 2 Avec combien d'autres faces chaque face est-elle en contact ?
- 3 Représente-la vue de dessus, puis trace à main levée son patron.

DOCUMENT C

- 1 Combien de faces a ce solide ? De combien de formes différentes ? Nomme-les.
- 2 Dessine le patron de ce solide en multipliant la longueur des arêtes par 2 ou par 3, puis construis ce solide. (N'oublie pas de prévoir des languettes pour le collage.)

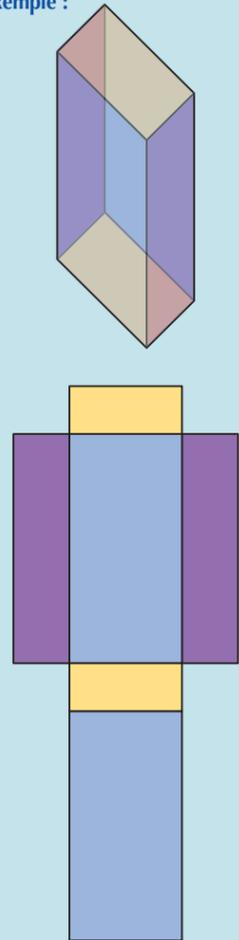
DOCUMENT D

- 1 Nomme les formes qui ont été utilisées pour présenter les données.

POUR RÉALISER LES EXERCICES

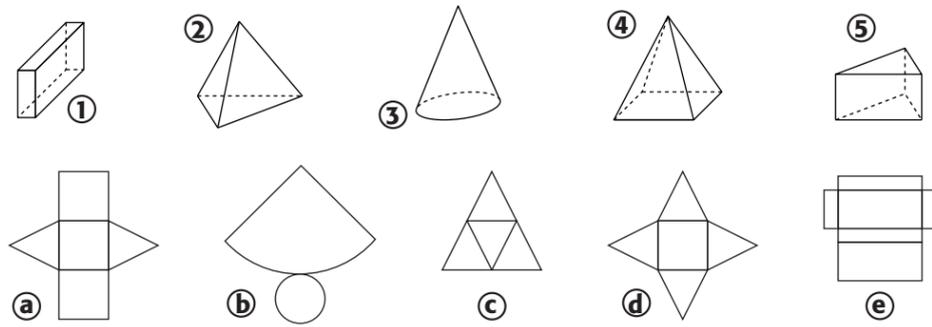
Un patron :
c'est la figure obtenue en mettant à plat les faces du polyèdre.

Exemple :

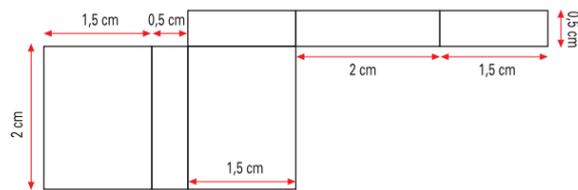


Avant de tracer le patron d'un solide, il faut compter et observer ses faces (nombre, forme, mesures), ses arêtes (lignes où se réunissent deux faces) et remarquer les faces qui se touchent.

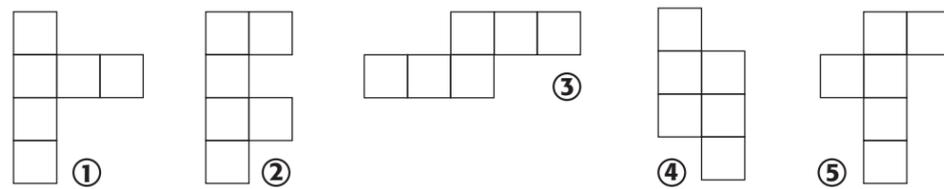
1 Associe chaque solide à son patron.



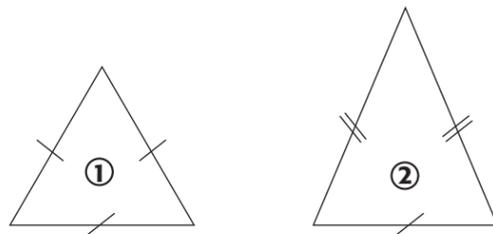
2 Reproduis ce patron en multipliant les mesures par trois. Découpe et assemble-le. (Utilise du papier collant.) Quel solide as-tu obtenu ?



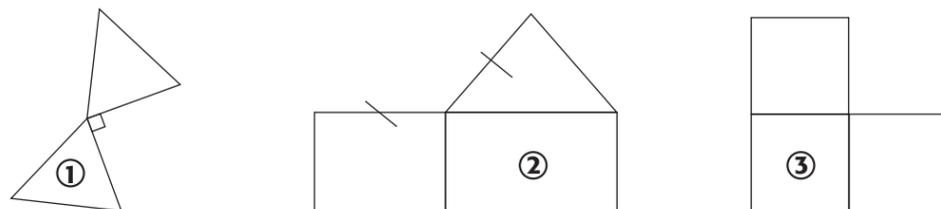
3 Dans les patrons suivants, trouve ceux qui ne permettent pas de construire un cube.



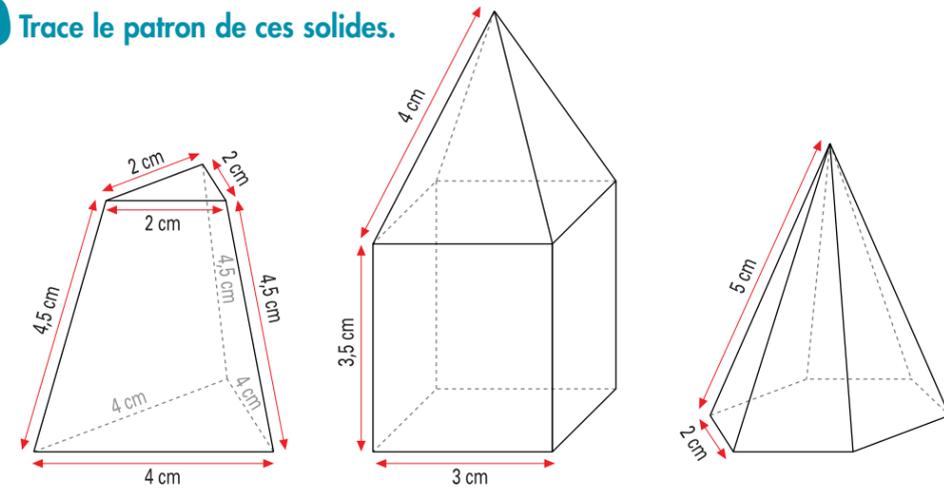
4 Cherche et trace deux patrons de pyramide différents en utilisant les triangles suivants. (Multiplie les mesures par 4.)



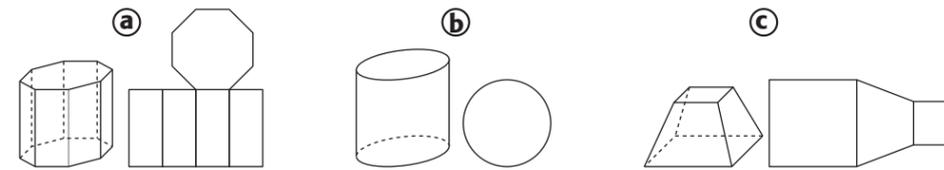
5 Les trois patrons suivants sont incomplets. Reproduis-les en les terminant.



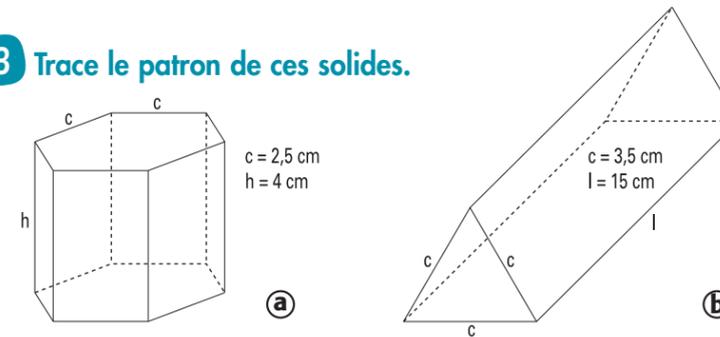
6 Trace le patron de ces solides.



7 Termine le patron de ces trois solides. Choisis les mesures que tu veux.



8 Trace le patron de ces solides.

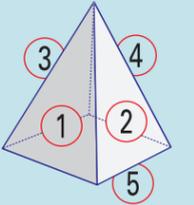


POUR RÉALISER LES EXERCICES

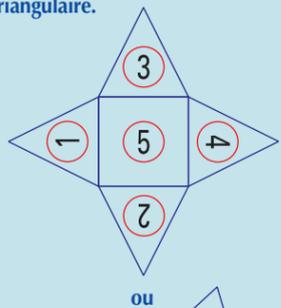
Exemple :

Cette pyramide a :

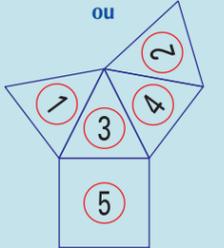
- 4 faces triangulaires ;



- une face carrée qui a une arête commune avec chaque face triangulaire.



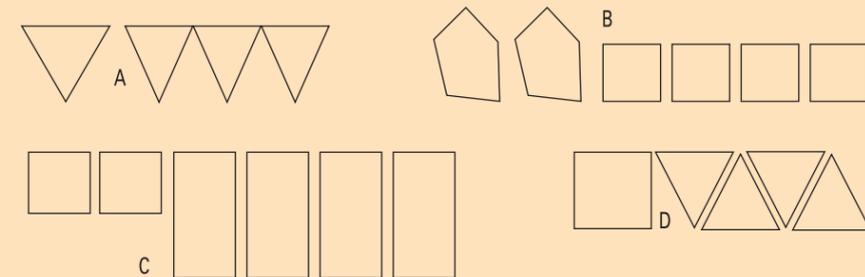
ou



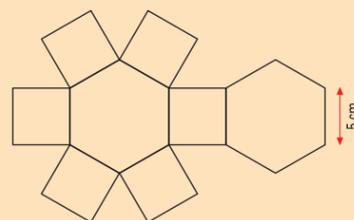
Vers la résolution de problèmes

1 On veut construire des solides avec les polygones indiqués.

Indique si c'est possible et explique pourquoi.



2 Roxane a tracé ce patron. Elle va le découper et assembler le solide. Pour le renforcer, elle va placer du ruban adhésif sur chaque arête. Quelle longueur de ruban va-t-elle utiliser ?



Ce que je vais apprendre...

- Calculer l'aire d'une figure.
- Résoudre des problèmes sur les aires.
- Organiser des informations.

POUR RÉPONDRE AUX QUESTIONS

Tu peux utiliser la calculatrice.

Sur un papier quadrillé, trace un schéma de chaque mur.

Tu n'as pas à calculer l'aire des deux triangles qui supportent le toit.

L'oncle Eustache l'a fait pour toi, mais ne les oublie pas !

N'oublie pas de convertir toutes les informations dans la même unité.

Rappel :
Rectangle : $A = L \times l$
Carré : $A = c \times c$

Rappel :
 $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$
 $1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$

Calculs d'aires

Versailles

« Roxane ! tu peux venir ! »
Depuis trois jours, Julien a disparu au fond du jardin où il s'est appliqué à monter « sa cabane » : une maisonnette de bois à demi cachée par des buissons fleuris. Roxane n'avait pas le droit de venir.

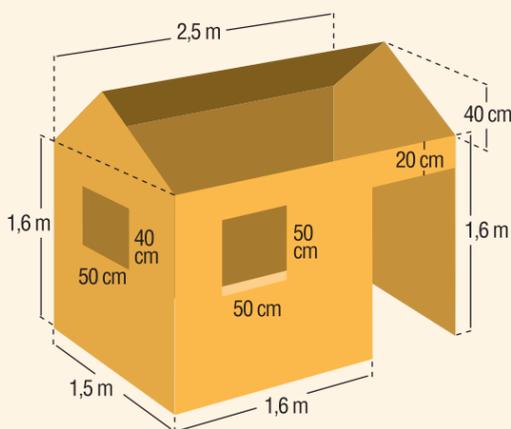


« Alors, qu'en penses-tu ? »
– Je n'ai rien vu d'aussi beau depuis notre excursion à Versailles ! Nous allons être vraiment à l'aise !
– Comment ça, "nous" ? Pour être admise à Versailles, il va falloir que tu m'aides à terminer les travaux. Je dois encore vernir le bois pour le protéger. J'étais justement en train de consulter un catalogue de bricolage. »



Roxane se penche sur l'épaule de son frère.

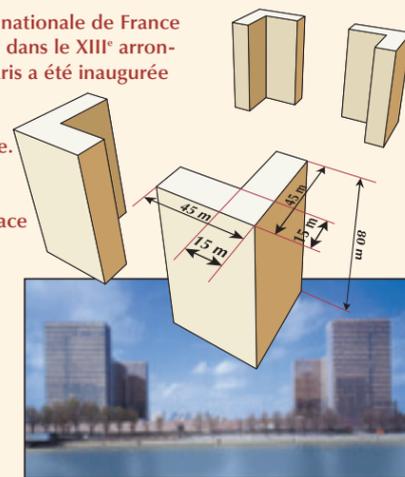
« Tu crois qu'un pot suffira ? »
– Il faut voir. Je n'ai pas calculé.
– Et tu connais l'aire des murs de ton palais ?
– Non, mais voici les plans. »
Julien déplie sur la table une grande feuille de papier.
« Ce sont surtout des quadrilatères. Mais il y a aussi les deux pointes sur les côtés. »
– Tu veux dire les triangles ? Pas de problème : Oncle Eustache m'a dit qu'ils mesuraient chacun $0,3 \text{ m}^2$. L'intérieur est déjà peint et le toit sera couvert de toile goudronnée.
– Avec ça, on devrait y arriver... »



A

Christo est un artiste qui empaquette certains grands monuments du monde. Ici le Reichstag de Berlin empaqueté pendant 14 jours, en 1995.

La Bibliothèque nationale de France (BNF) construite dans le XIII^e arrondissement de Paris a été inaugurée en 1995 par le président de la République. Composée de quatre tours, un socle, une place et un jardin, elle est l'œuvre de l'architecte Dominique Perrault.



B



Le Stade de France, construit à Saint-Denis pour la Coupe du monde 1998, s'étend sur une surface de $70\,000 \text{ m}^2$.

TRACÉS

- Trace un premier rectangle. Trace un deuxième rectangle : – d'aire double ; – d'aire moitié.
- Trace un carré. Double son côté. Quelle est son aire par rapport au premier ?

ESTIMATION

Estime l'aire d'une page de ton cahier. Vérifie en mesurant et à l'aide de ta calculatrice. Quelle serait la mesure de son côté si elle était carrée ?

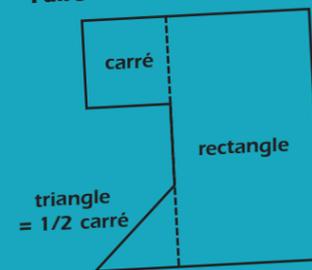
PAPIER-CRAYON

► Calcul réfléchi ◀

- Exprime en cm.
 25 m $13,7 \text{ m}$
 182 mm $0,25 \text{ m}$
 $0,275 \text{ m}$ $14,3 \text{ dm}$
- Exprime en cm^2 .
 25 m^2 $13,7 \text{ m}^2$
 182 mm^2 $0,25 \text{ m}^2$
 $0,275 \text{ m}^2$ $14,3 \text{ dm}^2$

Ce que je dois retenir...

- Pour calculer l'aire d'une figure complexe, on peut la décomposer.
- La formule de calcul de l'aire du rectangle permet de calculer l'aire de beaucoup de figures.



AU CŒUR DE LA NOUVELLE

- 1 Relève les nombres que tu peux lire sur le plan. Pour chacun d'eux, indique ce qu'il représente.
- 2 Calcule l'aire que les enfants doivent vernir.
- 3 Combien de pots de vernis seront nécessaires ?

POUR ALLER PLUS LOIN

- 1 Exprime le résultat des calculs en cm^2 .
- 2 Julien ne veut pas acheter de deuxième pot pour si peu. Il a alors l'idée de percer une troisième fenêtre. Quelles devront être les dimensions minimales de cette fenêtre (longueur et largeur) ? Ce projet est-il raisonnable ? Pourquoi ?
- 3 D'après toi, comment l'oncle Eustache s'y est-il pris pour calculer l'aire des deux triangles supportant le toit ?

AU CŒUR DES DOCUMENTS

DOCUMENTS A

- 1 Tu souhaites, à la manière de Christo, empaqueter complètement la BNF, pour cela relève les dimensions de ce monument puis calcule l'aire de la toile nécessaire. N'oublie pas qu'elle est composée de quatre tours identiques.

DOCUMENTS B

- 1 Calcule l'aire d'un terrain de football.

- 2 Calcule l'aire de la surface de but.
- 3 Calcule l'aire de la surface de réparation (qui comprend la surface de but).
- 4 Calcule l'aire du terrain sans les surfaces de réparation.
- 5 Quelle est la surface totale du Stade de France en m^2 ? en hm^2 ?
- 6 Combien de fois le terrain rentrerait-il sur la surface totale du Stade de France ?

POUR RÉALISER LES EXERCICES

Pour calculer l'aire d'un carré ou d'un rectangle, il faut utiliser la mesure du côté (c) ou de la longueur (L) et de la largeur (l) exprimées dans la même unité.

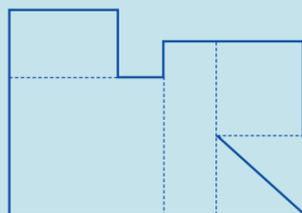
Aire du carré :

$$c \times c$$

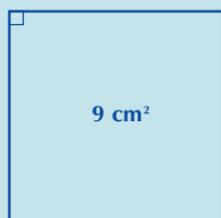
Aire du rectangle :

$$L \times l$$

Pour une figure complexe, on peut essayer de la partager en figures simples :



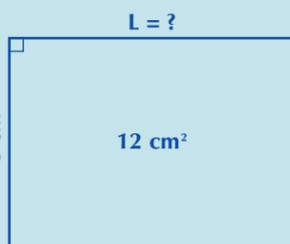
Pour trouver la mesure du côté quand on connaît l'aire du carré :



$$c \times c = 9$$

$$c = 3 \text{ car } 3 \times 3 = 9$$

Pour trouver la mesure d'un côté (l ou L) quand on connaît l'aire du rectangle :

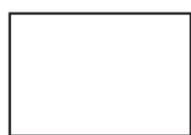


$$3 \times L = 12$$

$$L = 12 \div 3$$

$$L = 4$$

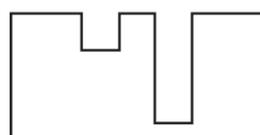
- 1 Calcule l'aire des figures suivantes, en cm^2 .



a



b



c

- 2 Trace dans les trois cas deux rectangles différents ayant pour aire : 24 cm^2 ; $1\,200 \text{ mm}^2$; $0,6 \text{ dm}^2$.

Indique la mesure de la longueur et de la largeur que tu as choisies.

- 3 Complète les tableaux suivants.

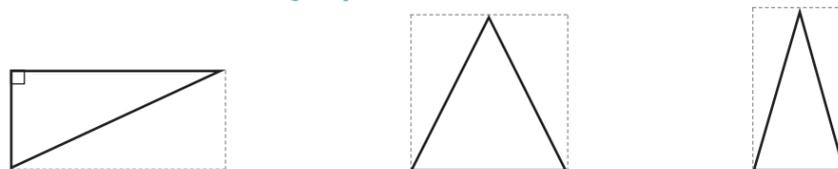
rectangles	L	l	périmètre	aire
ABCD	5,5 cm	43 mm	...	...
EFGH	20 m	...	70 m	...
IJKL	...	24 cm	...	624 cm^2
MNOP	...	400 m	2 000 m	...

carrés	c	périmètre	aire
ABCD	35,4 dm	...	...
EFGH	...	948 m	...
IJKL	...	...	1 cm^2

- 4 Trace un rectangle et un carré ayant pour aire : 36 cm^2 ; $0,64 \text{ dm}^2$; $0,49 \text{ dm}^2$.

Indique la mesure des côtés.

- 5 a) Cherche quels triangles ont une aire égale à la moitié de celle d'un rectangle, puis à la moitié d'un carré.



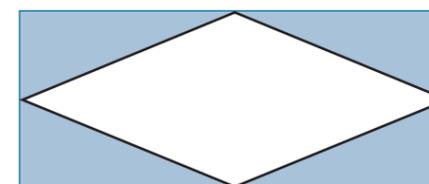
- b) Calcule les aires de ces triangles. (Tu peux reproduire et découper ces figures.)

- 6 Un agriculteur cultive des céréales dans trois champs dont l'aire totale est de 4,71 hectares (1 hectare (ha) égale $10\,000 \text{ m}^2$). Le premier, planté de blé, est un rectangle de 200 m de long et 105 m de large. Le deuxième champ, planté d'orge, a une largeur de 80 m. Le troisième, planté d'avoine, est un carré de 110 m de côté.

À l'aide de ces données, complète le tableau suivant.

	L	l	c	aire (m^2)	aire (ha)
champ 1
champ 2
champ 3

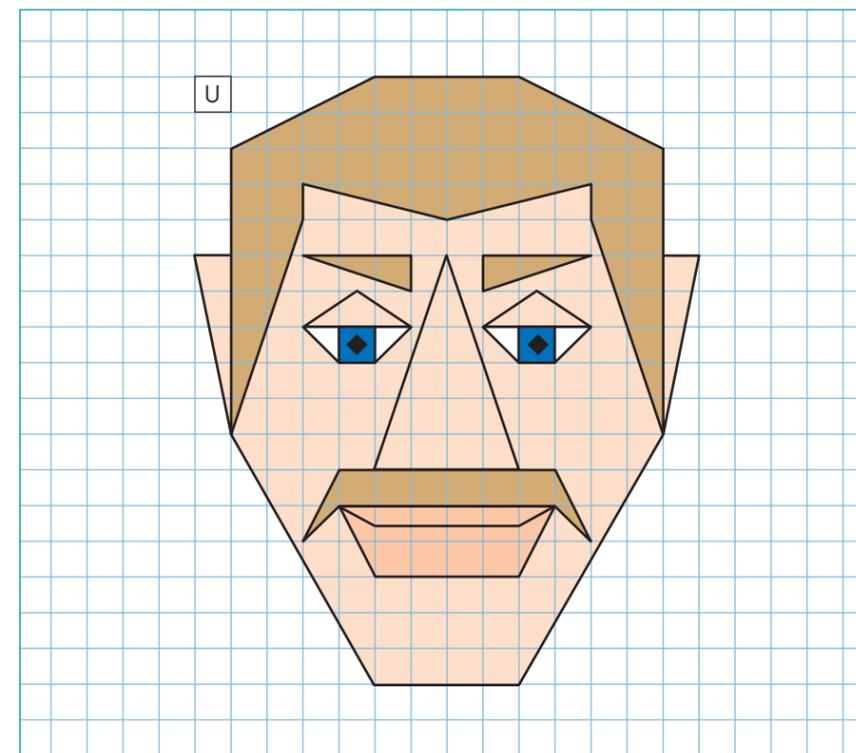
- 7 La mesure de l'aire du losange ci-contre est de $7,5 \text{ cm}^2$. Calcule l'aire de la partie bleutée, puis l'aire du rectangle.



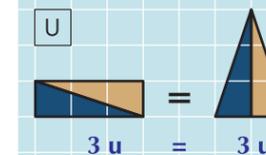
- 8 Le portrait de Tony a été schématisé ci-dessous.

En utilisant l'aire du carreau comme unité, calcule :

- l'aire des « sourcils » ;
- l'aire des « oreilles » ;
- l'aire de la « bouche » ;
- l'aire du « nez » ;
- l'aire des « cheveux » (décompose en plusieurs formes).



POUR RÉALISER LES EXERCICES



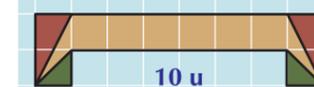
$$3u = 3u$$



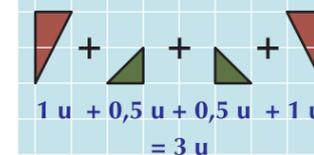
$$= 1,5u$$



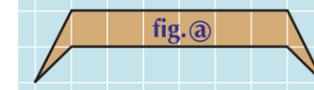
Ces trois figures ont la même aire.



$$10u$$



$$1u + 0,5u + 0,5u + 1u = 3u$$



donc l'aire de la fig. @

est égale à :

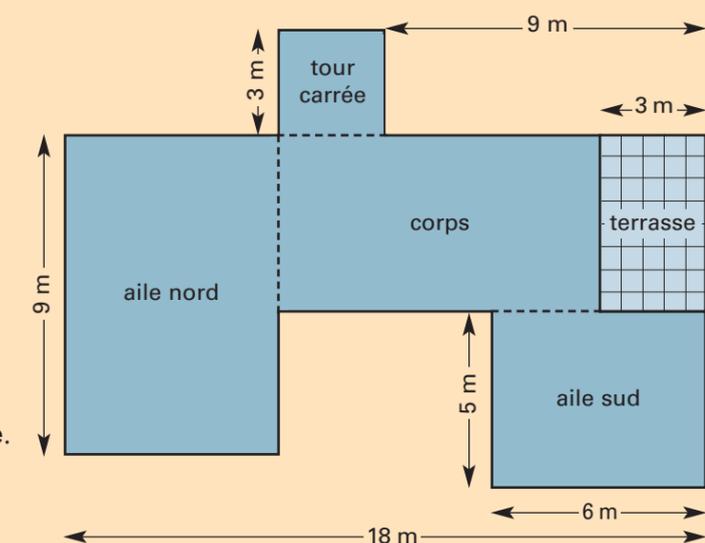
$$10u - 3u = 7u$$

Vers la résolution de problèmes

- 1 Pour résoudre le problème suivant, utilise un arbre de résolution.

Un géomètre doit calculer pour le contrôleur des impôts la surface habitable d'une maison. Il en dresse le plan :

la terrasse n'est évidemment pas comptée dans la surface habitable. Toutes les parties ont un étage, sauf l'aile nord.





Proposition de progression

TITRES	PAGES	RÉSOLUTION DE PROBLÈMES	CALCUL MENTAL	CALCUL MACHINE	TRACÉS
G Tracés de figures	92 à 95	Reconnaître un énoncé ; poser la question	Ajouter/retrancher 10 ; 100 ; 1 000...		
N Les grands nombres (1)	14 à 17	Poser la bonne opération (+ ou -)	Écritures, additions de 10 ; additions en ligne	Vérification additions grands nombres	
N Les grands nombres (2)	18 à 21	Poser la bonne question	Course à 0 ; soustractions posées		
G Les angles	96 à 99	Possible ou impossible ? Justifier	Ajouter/retrancher 9 ; 8...		Angles
G Parallèles et perpendiculaires	100 à 103	Représentations géométriques	Ajouter/retrancher 19 ; 29... 90 ; 99 ; 900...		Parallèles et perpendiculaires
N Fractions	22 à 25	Multiplication ou division ?	Tables de multiplication : rappel		
N Fractions décimales	26 à 29	Lecture d'un tableau	Multiplier par 10 ; 100 ; 1 000...	Addition par mémoire	
N Nombres décimaux : écriture, comparaison	30 à 33	< ; >... Présenter les démarches et résultats	Multiplier par 20 ; 200... 30 ; 300...		
N Nombres décimaux : addition et soustraction	34 à 37	Addition ou soustraction ?	Encadrement, somme ou reste	Multiplication par mémoire	
M Mesures de longueur, de masse et de capacité	150 à 153	Addition ou multiplication ?	Valeur approchée d'une somme	Multiplier sans la touche \times	
N Décimaux et conversion	38 à 41	Tri d'informations	Addition et soustraction de décimaux (mentales et posées)		
N Décimaux : encadrements	42 à 45	Lecture de tableaux et graphiques	Multiplier par 25 ; 50 ; 75...		
G Les polygones	104 à 107	Trouver l'énoncé correspondant à la réponse	Utilisation des parenthèses		
N Fonctions numériques	46 à 49	Reconnaître une situation de proportionnalité	Tables de multiplication : repères		
M L'euro	142 à 145	Problèmes en euros	Addition, soustraction et multiplication : synthèse	Conversions francs/euros	
N Multiplication d'un décimal par un entier	50 à 53	Synthétiser l'information : parenthèses	Multiplier par 0,1 ; 0,01 ; 0,001... ; conversions		
G Les triangles	108 à 111	Figures possibles ou impossibles	Résultats approchés		Triangles
G Quadrilatères : reconnaissance	112 à 115	Logique	Utiliser ses précédents résultats		
M Les périmètres	154 à 157	Poser la question, trouver l'opération	Encadrer un produit		
G Quadrilatères : construction	116 à 119	Représentations géométriques	Enchaîner les calculs (parenthèses)		Quadrilatères
N Relations entre les nombres	54 à 57	Logique	Encadrer un quotient (diviseur à un chiffre)		
N Approche de la division	58 à 61	Choix de l'opération (x ou ÷)	Diviser par 10 ; 100 ; 1 000...		
G Aires et périmètres	158 à 161	Trouver la question intermédiaire	Enchaîner les calculs (parenthèses)	Opérations par mémoire	
M Aires : les unités de mesure	162 à 165	Arbre de résolution (avec indications)	Course à 0 ; soustractions posées		
M Calculs d'aires	166 à 169	Arbre de résolution (sans indications)	Conversions		Quadrilatères
G Cercle, disque et couronne	120 à 123	Synthétiser sa démarche : parenthèses	Soustractions « pour aller à... » (écart)		Cercles...
N Proportionnalité	62 à 65	Reconnaître une situation de proportionnalité	Prendre 1/2 ; 1/4 ; 1/3... ; multiples proches de		
N Technique de la division : diviseur à un chiffre	66 à 69	Choix de l'opération (x ou ÷)	Diviser par 10 ; 100 ; 1 000... ; estimer le quotient	Diviser 10 ; 100 ; 1 000	
N Division : diviseur à plusieurs chiffres	70 à 73	Construire un énoncé d'après infos (x et ÷)	Trouver un quotient (129 ÷ 21 ou 13 ÷ 2 ; q = 6)		
N Division : soustraction mentale	74 à 77	Justifier la démarche ; valider le résultat	Rappel : soustraction ; quotient	Vérification : $D = (d \times q) + r$	
N Division : dividende et quotient décimaux	78 à 81	Poser la question, trouver l'opération	Multiplier/diviser par 6 ; 60 ; 12 ; 24...		
G Les pavages	124 à 127	Logique	Divisions posées et à trous		Quadrillages
G Reconnaître et classer les solides	128 à 131	Trouver la question intermédiaire	Devinettes		Perspectives
G Les patrons de solides	132 à 135	Représentations géométriques	Divisions posées et à trous		Perspectives
M Les volumes	170 à 173	Reconstituer un problème simple	Divisions posées et à trous (décimaux)		
M Les durées	174 à 177	Reconstituer un problème complexe	Divisions à un chiffre (mentales et posées)		
N Échelles	86 à 89	Inventer des situations de proportionnalité	Divisions à un chiffre		
N Pourcentages	82 à 85	Problèmes complexes (avec guide)	Les quatre opérations : synthèse	Ajouter/soustraire des pourcentages	
G Les programmes de construction	136 à 139	Représentations géométriques	Devinettes		Synthèse
M L'euro et les autres monnaies	146 à 149	Comparaison de différentes monnaies	Révision des tables de multiplication	Multiplications répétitives	

G : géométrie ; **N** : nombres, numération et calcul ; **M** : mesures

