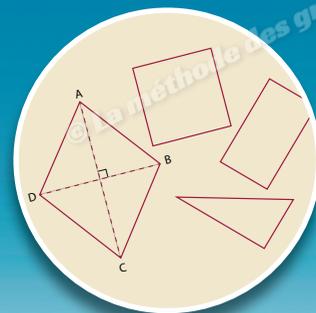
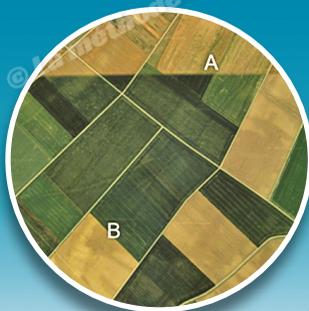


6 Aires

Définition - Comparaison - Construction
de figures de mêmes aires - Rapport
entre deux aires - Mesure d'aires...



Rejoins nos jeunes explorateurs à la découverte du monde...



Watermark & logo



Classe :

Prénom :

Nom :

LE SAIS-TU ?

LES POUMONS

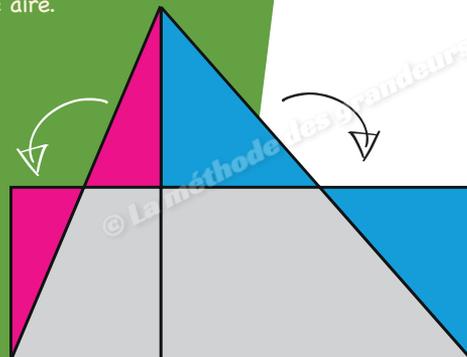
Les alvéoles des poumons participent à l'oxygénation du sang.

De très petite taille, elles sont 300 millions par poumon et leur surface totale chez un adulte est l'équivalent des 2/3 d'un terrain de tennis.



DU TRIANGLE AU RECTANGLE

Voici comment, il y a plus de 2000 ans, les Chinois transformaient par découpage, la surface d'un triangle pour obtenir un rectangle de même aire.



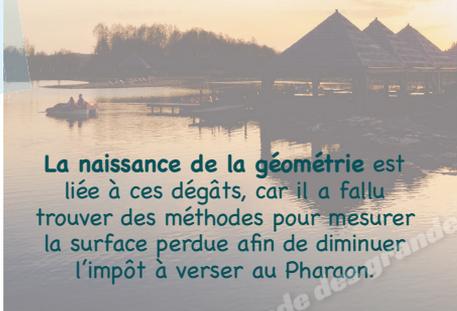
LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La surface totale de contact des 4 pneus avec le sol d'un véhicule léger - en rouge - est environ égale à la surface de la couverture de ton livret.



LES CRUES DU NIL

Dans l'ancienne Égypte, les crues du Nil étaient à la fois une bénédiction et une menace pour les agriculteurs. Elles apportaient la fertilité aux terres, mais elles pouvaient également causer des dégâts importants.



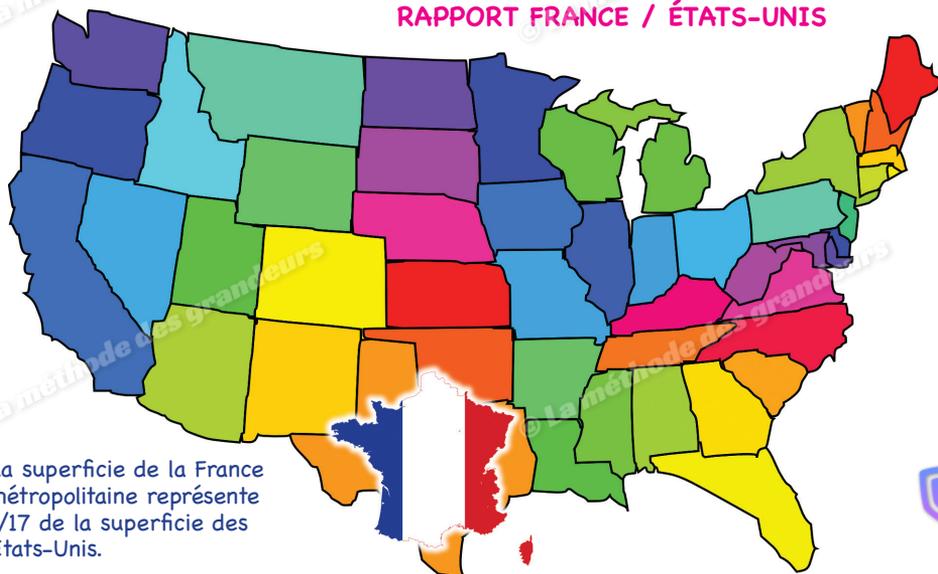
La naissance de la géométrie est liée à ces dégâts, car il a fallu trouver des méthodes pour mesurer la surface perdue afin de diminuer l'impôt à verser au Pharaon.

Découvre notre invité surprise !



Scanne le QR code !

RAPPORT FRANCE / ÉTATS-UNIS



La superficie de la France métropolitaine représente 1/17 de la superficie des États-Unis.

CERCLE / CARRÉ

L'aire du cercle est toujours un petit peu plus de 3 fois l'aire du carré de côté le rayon du cercle.



1

Aires

Définissons la grandeur des surfaces

Notions clés :
surface, aire
Matériel :
ciseaux, colle

J'enquête...

Qu'est ce que la grandeur d'une surface ?

A. Je donne le nombre de faces de cette boîte :

B. Je dis combien de faces sont identiques :

.....

.....

.....



C. Pour les 3 faces visibles, on veut comparer la quantité de carton qui a été nécessaire pour les fabriquer.

Je numérote les 3 faces visibles par 1, 2 et 3 en utilisant le 1 pour la face qui a nécessité le moins de carton et le 3 pour celle qui en a nécessité le plus.

D. Je complète avec « égale », « plus » ou « moins » :

La face 1 a une surface grande que celle de la face 2 et de la face 3. La face 2 a une surface grande que celle de la face 1 et grande que celle de la face 3. Les faces opposées ont des surfaces

E. J'explique comment on peut comparer la grandeur de 2 surfaces :

.....

.....



La grandeur d'une surface s'appelle son aire !

1 DES SURFACES BIEN DIFFÉRENTES

A. Je colorie sur les objets ci-dessous en rouge une surface plane, en bleu une surface courbe (non plane) en orange une surface dure, en vert une surface souple.



B. Je trouve, dans la classe, des surfaces qui ont une grande aire et d'autres qui ont une petite aire.

Surfaces de grande aire :

Surfaces de petite aire :

2 TES OUTILS DE TRAVAIL

Je complète : La surface de cette page est plus que celle d'une grande feuille de classeur.

Mes explications :

3 UN PAVAGE ROMAIN

A. Je nomme les carreaux identiques avec la même lettre.

B. Je donne le nom de leur forme.

- le carreau A est un

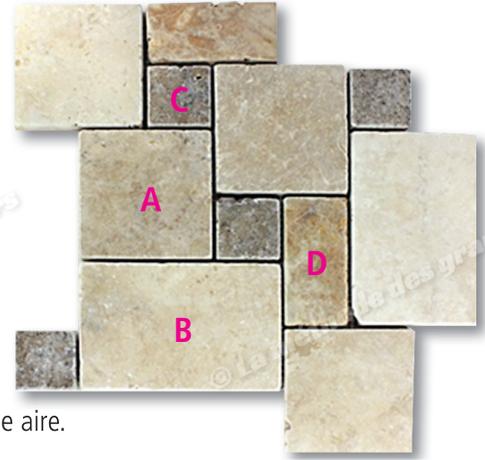
- le carreau B est un

- le carreau C est un

- le carreau D est un

C. Je classe les carreaux, avec leur lettre, de la plus petite aire à la plus grande aire.

..... < <



4 LES RECTANGLES

A. Je découpe 2 rectangles différents dans une feuille.

B. Je les numérote : 1 pour celui qui a la plus petite aire et 2 celui qui a la plus grande.

C. Je les coupe et les colle ci-dessous.



5 ESTIMATION : LES ÎLES BALÉARES

Je classe ces îles, à vue d'œil, de la plus petite aire à la plus grande aire.

.....

.....

.....

.....



Vois-tu comment vérifier ton estimation ?

Watermarkly

Comparons des aires

Notions clés :
surface, aire, symétrie

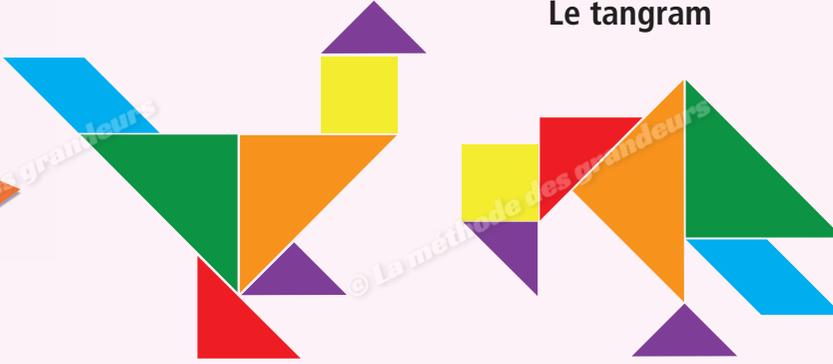
Matériel :
calque, ciseaux, colle, règle, équerre, compas

J'enquête...

Comment comparer les aires de deux figures ?



Le tangram



A. Je dis si les deux oiseaux ont la même aire.

Ma réponse avec mes explications

B. Je décalque les 7 pièces formant un oiseau.

C. Je les place à l'intérieur du carré sans qu'elles ne se chevauchent.

D. Je compare les aires de l'oiseau et du carré.

Ma réponse avec mes explications

Les panneaux solaires

E. Je trouve le toit qui peut recevoir le plus de panneaux solaires.

Ma réponse avec mes explications

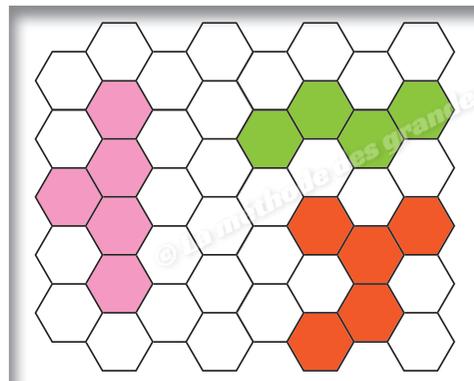


Tu peux décalquer, découper, coller.

1 LES HEXAGONES

A. Je nomme les 2 figures (orange, verte ou rose) qui ont la même aire.

Ma réponse avec mes explications



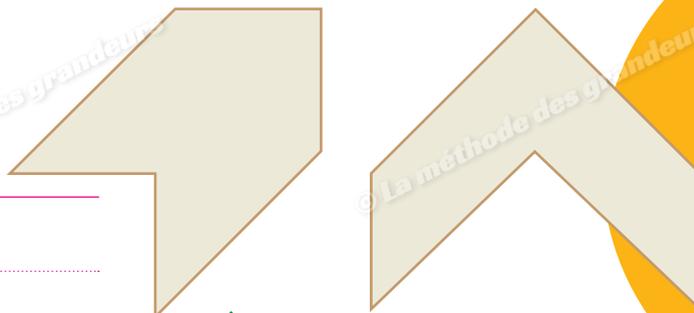
B. Je colorie en bleu une figure qui a la même aire que la figure verte mais qui a une forme différente.

2 FIGURES DE MÊME AIRE ?

A. Je trace l'axe de symétrie de chaque figure marron.

B. Je compare les aires des deux figures.

Ma réponse avec mes explications

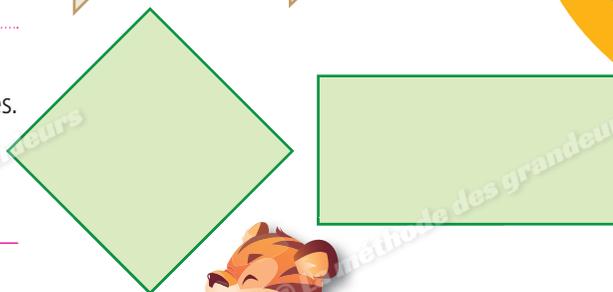


C. Je partage le carré en 4 triangles rectangles en traçant ses diagonales.

D. Je reporte ces 4 triangles dans le rectangle.

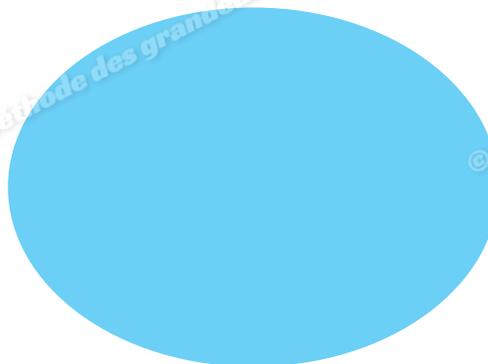
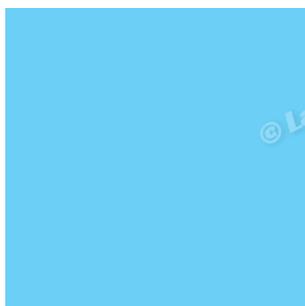
E. Je compare les aires du carré et du rectangle.

Ma réponse avec mes explications



Les diagonales d'un quadrilatère sont les segments qui rejoignent les sommets opposés.

3 LES TABLES



A. Je décalque le carré.

B. Je le découpe et le colle, en morceaux, pour le faire loger dans l'ovale.

C. Je compare les aires des 2 tables.

Ma réponse avec mes explications

Construisons des figures de même aire

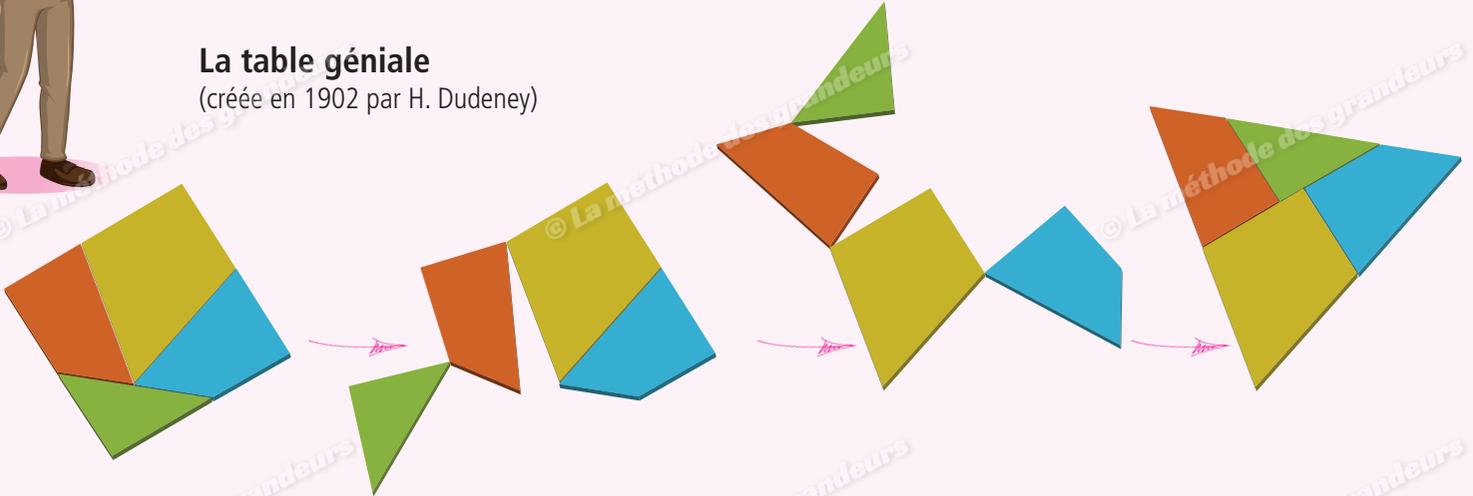
Notions clés :
triangles, quadrilatères particuliers, axes de symétrie

Matériel :
calque, ciseaux, colle, règle, équerre, compas

J'enquête...

Comment construire des figures de formes différentes qui ont la même aire ?

La table géniale
(créée en 1902 par H. Dudeney)



A. J'explique pourquoi la table carrée et la table triangulaire ont la même aire.

On trouve des vidéos de cette table sur Internet !

B. À toi de jouer :
Je transforme la table carrée en une table rectangulaire de même aire.



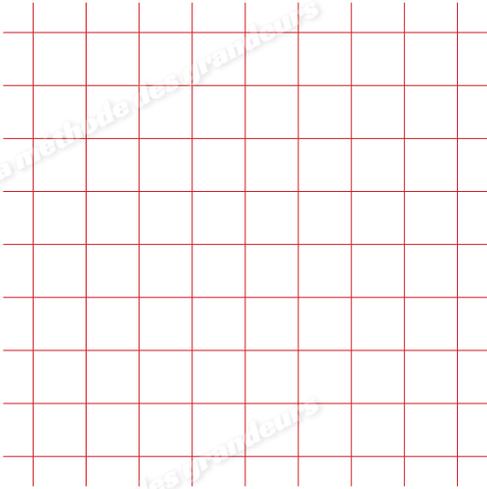
Table carrée



Table rectangulaire



1 TETRIS



Les pièces du jeu Tetris sont toutes constituées de 4 carrés identiques.



Sais-tu ce que veut dire Tetra en grec ?

- A. Je partage la pièce bleue en 4 carrés identiques.
- B. Je trace 3 pièces du jeu Tetris de formes différentes sur le quadrillage.
- C. J'explique pourquoi les aires des pièces de Tetris sont toutes égales.

Ma réponse avec mes explications

.....

.....

.....

2 DEUX TABLES DE MÊME AIRE

Je transforme une table carrée en une table triangulaire.



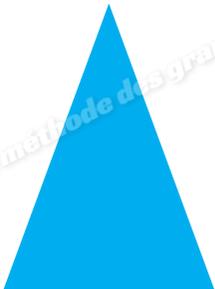
Table carrée



Table triangulaire

3 LE TRIANGLE ISOCÈLE ET LE LOSANGE

A. Je construis un rectangle de même aire que le triangle isocèle.



Triangle isocèle

Rectangle

B. Je construis un rectangle de même aire que le losange ci-dessous.



Losange

Rectangle



Tu peux tracer les traits de « découpage » sur les figures.

4

Aires

Comparons deux aires en nombre de fois

Notions clés :
multiples, diviseurs, fractions simples

Matériel :
calque, ciseaux, colle, règle

J'enquête...

Comment trouver le rapport entre les aires de deux figures ?

Le tangram Pythagore

A. Je donne le nom de 3 figures différentes correspondant à des pièces du tangram.

B. Je nomme, à vue d'œil, deux pièces de forme différente mais de même aire.

C. J'explique comment vérifier ma proposition :

D. Je décalque et colle 2 triangles verts pour reconstituer le parallélogramme bleu dans le cadre ci-contre.

E. Je complète : l'aire du triangle vert est fois plus petite que l'aire du parallélogramme bleu.

F. Je complète : L'aire du tangram entier est fois plus grande que l'aire du triangle vert.



Ce nombre de fois plus petit ou de fois plus grand entre deux aires est appelé **le rapport**.



1 LE RUBIK'S CUBE

Je complète :

- L'aire du carré blanc est fois plus petite que celle de la face du Rubik's cube.
- L'aire de la face du Rubik's cube est fois plus grande que celle du carré blanc.
- **J'explique pourquoi :**



2 LE PAVAGE VÉNITIEN

Je complète :

L'aire du triangle marron est fois plus petite que l'aire du carré marron.

Le rapport entre les aires du carré et du triangle marron est donc de

L'aire du triangle marron est de l'aire du carré marron.



3 UN AUTRE TANGRAM

A. Je nomme, à vue d'œil, 2 pièces de même aire que le carré rouge :

B. Je trace le trait qui partage le parallélogramme en deux triangles identiques au triangle bleu.

C. Je complète :

L'aire du parallélogramme est le de l'aire du triangle bleu.

Le rapport entre ces aires est

D. Je décalque plusieurs carrés rouges pour reconstituer, par découpage et collage, le triangle ci-contre.

E. Je complète : l'aire du carré rouge est de l'aire du triangle vert.

F. Je trouve, en justifiant par des tracés sur le tangram, le nombre de triangles bleus qu'on peut placer dans le tangram entier :

G. Je complète :

Le rapport entre l'aire du triangle bleu et l'aire du tangram est



4 LE PAVAGE ROMAIN

A. Je complète :

Le rapport entre les aires du petit et du grand carré est

Le rapport entre les aires du petit et du grand rectangle est

B. J'explique pourquoi c'est plus compliqué de trouver le rapport entre les aires du grand carré et du grand rectangle.

C. Je donne ce rapport :



Tu peux décalquer, découper et coller ou tracer sur le pavage.



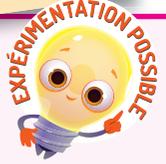
5

Aires

Mesurons des aires

Notions clés :
triangles, quadrilatères
particuliers, axes de symétrie

Matériel :
calque, ciseaux, colle, règle,
équerre, compas



J'enquête...

**Comment comparer l'aire de deux surfaces
qu'on ne peut pas superposer ?**

Je propose une stratégie pour comparer sans mesurer les aires de deux tables qu'on ne peut pas superposer.



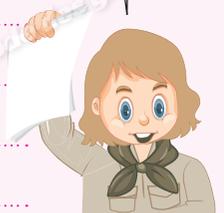
Et si on utilisait
des feuilles blanches ?

.....

.....

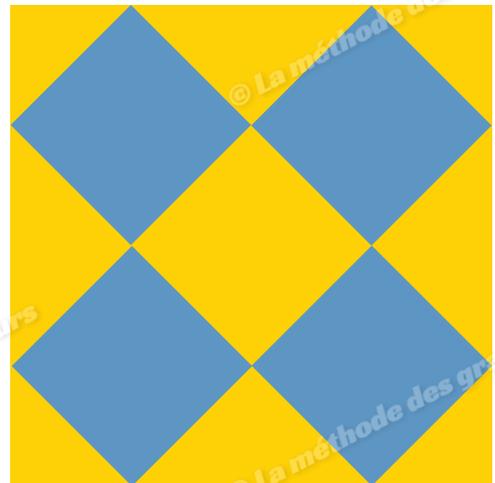
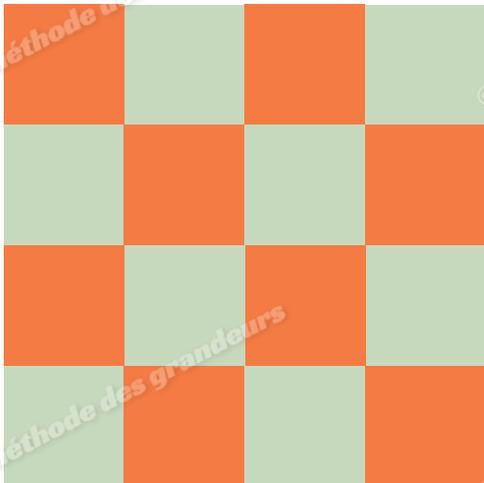
.....

.....



1 MESURER AVEC DES CARRÉS

Je trouve la mesure de l'aire des deux pavages ci-dessous en prenant pour unité un carré.



L'aire du pavage mesure carrés.

L'aire du pavage mesure carrés.

2 EN CENTIMÈTRES CARRÉS...

A. Je trace sur le rectangle un quadrillage de carrés de côté 1 cm.

B. Je complète : l'aire du rectangle mesure centimètres carrés.



1 centimètre carré est un carré de 1 cm de côté.

3 TANGRAM

A. Je complète :

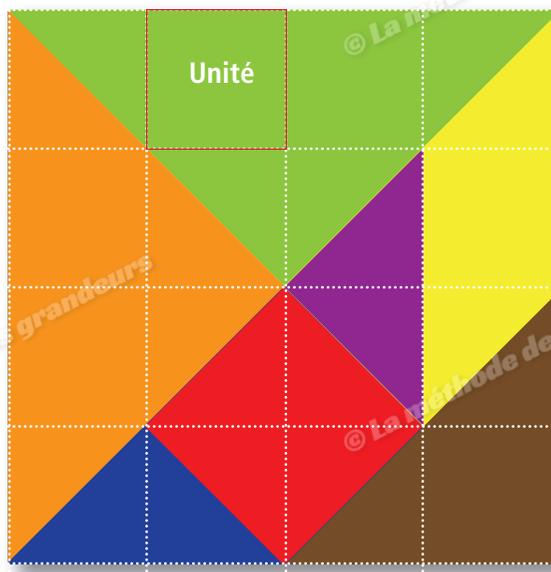
La superficie du triangle bleu est de unités.

La superficie du triangle orange est de unités.

La superficie du parallélogramme jaune est de unités.

La superficie du tangram entier est de unités.

B. J'écris un calcul qui permet de trouver la superficie du tangram entier sans compter tous les carrés :



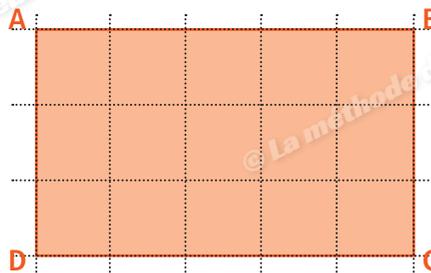
4 DE L'AIRE DU RECTANGLE À CELLE DU TRIANGLE RECTANGLE

A. Je complète :

La superficie du rectangle est de centimètres carrés.

B. Je trace le segment qui relie B et D.

C. J'explique pourquoi l'aire du triangle ABD est la moitié de l'aire du rectangle.



D. Je donne la superficie en centimètres carrés du triangle rectangle ABD.



La superficie d'une surface est la mesure de son aire.

5 LA SUPERFICIE DE LA CHAMBRE

Une chambre rectangulaire a pour dimensions 3 mètres sur 4 mètres.

Je trouve la superficie de cette chambre en mètres carrés.

Ma réponse avec mes explications

Schéma

.....

.....

.....

.....

.....

6

Aires

Problèmes et constructions



1 LE PUZZLE DE 3 PIÈCES

Ce puzzle est un carré formé de 3 pièces.

A. Je décalque et découpe les 3 pièces de ce puzzle.

B. Je construis avec ces 3 pièces :

- un rectangle,
- un parallélogramme,
- un triangle rectangle.

C. Je colle ci-contre les 3 pièces du puzzle pour reformer l'une des trois figures.

D. J'explique pourquoi cette figure a la même aire que le carré de départ.



Ma construction

2 UNE TABLE MODULABLE



Je construis ci-contre :

- un carré représentant le dessus de la table,
- un rectangle de même aire en utilisant le découpage de la table.

Ma construction

3 LE DRAPEAU DE L'ÉRYTHRÉE

A. Je reproduis le drapeau de l'Érythrée en plus grand, en sachant que sa longueur est le double de sa largeur.



Ma construction



Si tu n'as pas d'idée, prends 8 cm pour longueur !

B. J'explique pourquoi l'aire de la partie rouge est la moitié de celle du drapeau.

.....

.....

4 18 ALLUMETTES

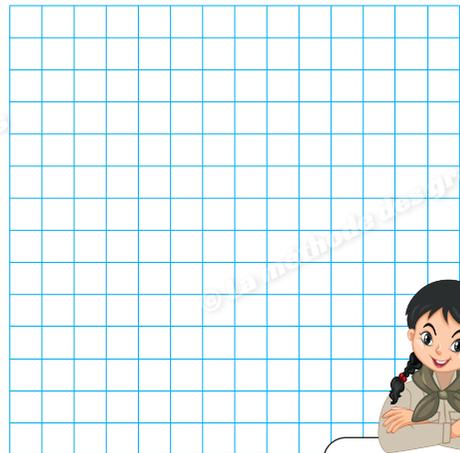


J'ai 18 allumettes.

A. Je construis, avec ces 18 allumettes, deux rectangles, l'un ayant une aire double de l'autre.

B. Je dessine les deux rectangles obtenus sur le quadrillage en prenant pour une allumette, 2 côtés de carreau.

C. Je construis, avec ces 18 allumettes, deux triangles équilatéraux de taille différente, et j'explique ma solution par un schéma.



Fais des essais avec des allumettes ou directement en utilisant le quadrillage...

Mes recherches, mon schéma

D. Je complète : il faut..... petits triangles pour recouvrir le grand triangle.

5 RECTANGLES

A. Je construis un rectangle d'aire trois fois plus grande que celle du rectangle bleu.



B. Je partage le rectangle bleu en 4 parties d'aires égales.

C. Je trace les diagonales du rectangle d'aire triple.

D. J'explique pourquoi les 4 triangles obtenus ont la même aire.

.....

.....

.....

Ma construction

7

Aires



Problèmes et opérations



1 UNE PETITE MAISON

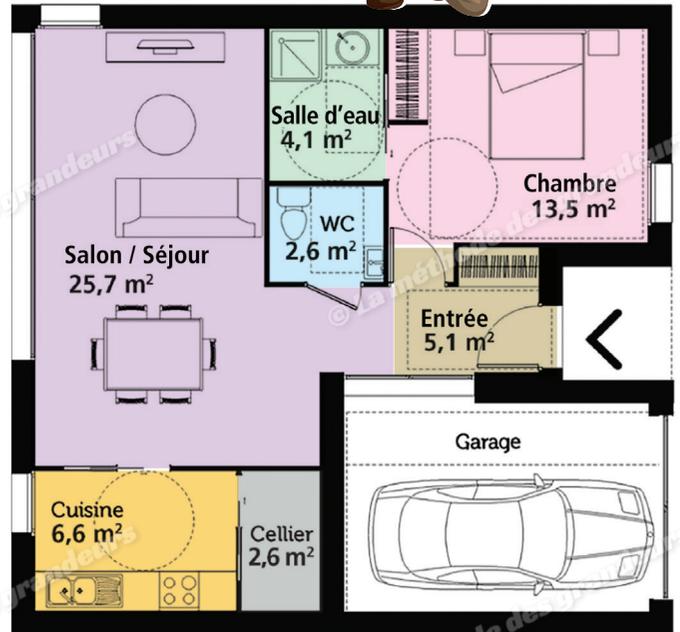
Voici le plan d'une petite maison.

A. Je calcule la superficie totale habitable, sans le garage, de cette maison.

B. Avec le garage, la superficie totale au sol mesure 75,4 m².

Je calcule la superficie du garage.

Mes calculs :



2 LA TABLE DE SALON

Voici le dessus d'une table de salon. Chaque carreau de pierre est un carré de 9 cm de côté.

A. Je trouve l'aire d'un carreau avec pour unité le centimètre carré.

B. Je calcule l'aire de la partie carrelée en centimètres carrés.

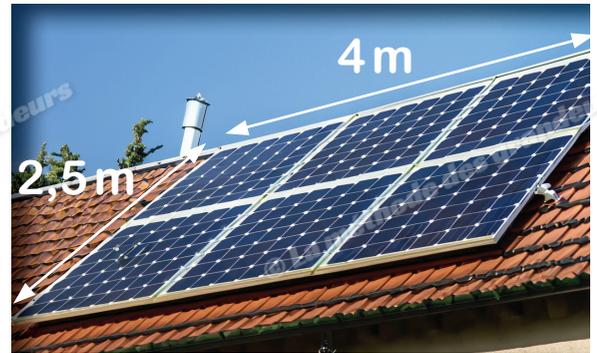


Mes calculs :

3 LES PANNEAUX SOLAIRES

Je trouve la superficie des panneaux solaires en mètres carrés.

Mes calculs



4 LES BOXES POUR CHIENS

Un garde de chien agrandit ses locaux avec 204 m² supplémentaires.

Je calcule le nombre de boîtes de 6 m² chacun correspondant à cet agrandissement.

Mes calculs



5 UN LOTISSEMENT

Une société immobilière partage un terrain de 1722 m² en trois parties égales pour y construire des maisons.

Je calcule la superficie de chacun de ces terrains.

Mes calculs



L'exploration de l'univers des grandeurs constitue le point de départ de l'exploration mathématique de la diversité du monde.

Yves Chevallard et Marianna Bosch



REMERCIEMENTS

Nous remercions M. Torossian, Inspecteur général,
M. Paquet, Inspecteur de l'Éducation nationale
M. Durand et M. Peyrot, Inspecteurs d'académie,
M^{me} Alix, principale du collège Léon Huet, pour leur soutien.

Nous remercions les enseignants qui nous ont fait confiance, Amandine, Angélique, Annabelle, Antoine, Carole, Christelle, Christine, Cynthia, Eléa, Florence, Gladys, Laetitia, Marion, Marjolaine, les écoles de Châtellerault, Dangé-Saint-Romain, Leigné-les-Bois, Leugny, Archigny, La Roche-Posay, Vicq-sur-Gartempe, Lésigny et Pleumartin, pour le temps consacré et leur investissement dans l'expérimentation de cette méthode.

Nous remercions le laboratoire de mathématiques du collège Pierre Mendès France de La Rochelle, partenaire de celui du collège Léon Huet de La Roche-Posay, pour son relai et son appui.



Conseil - conception - création graphique et mise en page :

LES IDÉES QUI FONT GRANDIR® • 86000 Poitiers

Crédits photos : Pixabay.com - Pexels.com - Freepik.com - Vecteezy.com / Illustrations : Freepik.com - D'après Upklyk et Brgfx

ISBN : 978-2-9589168-5-5

www.lamethodedesgrandeurs.fr

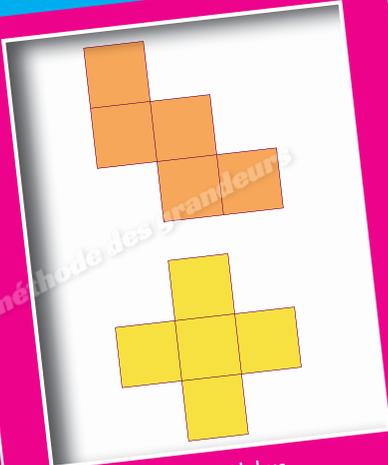
Achévé d'imprimer en France sur les presses de l'imprimerie RBS 86 - Poitiers - Septembre 2023



Utilisons notre
montgolfière pour aider
Tom, notre ami
agriculteur !

Enfin la sortie !

Le blokus



- Voici 2 pièces du jeu Blokus.
Il y en a 12, toutes constituées de 5 carrés
égaux et donc de même aire.
- Es-tu capable de toutes les retrouver ?

Les tangrams



- À partir de deux carrés de côté 8 cm, saurais-tu reconstruire les deux tangrams ?

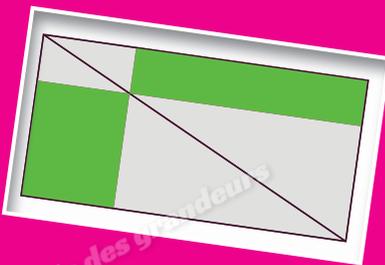
L'immeuble



- Un immeuble de base rectangulaire a
une surface au sol de 560 m².
- Saurais-tu trouver des mesures possibles
pour la longueur et la largeur de cet
immeuble ?

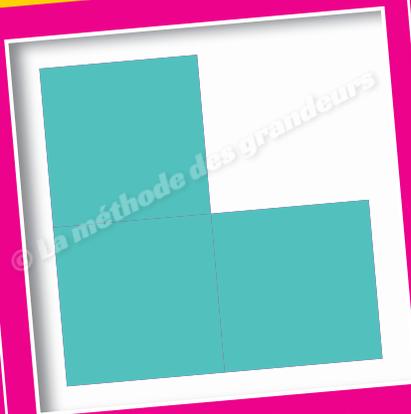
Ces mesures sont des
nombres entiers de mètres.

Un partage de plus de 2000 ans



- Les deux rectangles verts sont obtenus en
traçant, à partir d'un point de la diagonale
du grand rectangle, les parallèles aux côtés
du rectangle.
- Saurais-tu expliquer pourquoi les deux
rectangles verts ont la même aire ?

Couper en 4



- On peut partager cette figure en
4 polygones identiques, superposables.
- Saurais-tu trouver ce découpage ?

Le drapeau tchèque



- Serais-tu capable de trouver à quelle
fraction de l'aire du drapeau entier
correspond chaque partie colorée ?

Additionne les surfaces
des champs dont Tom doit
s'occuper tant qu'il fait beau !
Sachant que :

 = 2 000 m²

 = 5 000 m²

 = 3 000 m²



La grandeur des surfaces et leur mesure sont une nouveauté pour les élèves de CM1. Conformément au programme, l'aire est construite en tant que grandeur, et sa mesure découle ensuite de cette construction qui lui donne du sens. On met ainsi en œuvre une base solide pour le calcul des aires qui se mettra en place petit à petit tout au long des cycles 3 et 4.

Avec beaucoup de manipulations utilisant du matériel simple, on revisite la géométrie. L'introduction de la mesure d'aires fait travailler principalement les entiers et les fractions simples.

Dans ce livret :

- l'élève apprend à comparer la grandeur des surfaces par superposition, découpage et recombinaison ;
- l'élève apprend à construire des figures de même aire, revisitant ainsi les propriétés des triangles et quadrilatères particuliers ;
- les notions de multiples et fractions simples, vues dans les livrets précédents, sont retravaillées à travers des situations de comparaison multiplicative préparant à la mesure des aires ;
- l'élève s'initie à la mesure des aires par des carrés, et à des unités simples de mesure.

Papier calque, découpages, quadrillage sont utilisés pour pratiquer une géométrie de l'action qui amène progressivement notions, objets et méthodes géométriques.

La méthode des grandeurs propose de travailler les mathématiques, comme elles se sont construites, de façon naturelle, à partir de situations de la vie.

Les mêmes notions mathématiques sont abordées plusieurs fois dans les diverses grandeurs étudiées et s'approfondissent progressivement. Ceci permet de véritablement spiraler les apprentissages et d'augmenter l'efficacité des séances. L'étude des grandeurs offre un apprentissage basé uniquement sur des mises en situation, manipulations, expérimentations, résolutions de problèmes liés à la vie. Au lieu de morceler les savoirs, cette démarche les met en interaction, donnant du sens à la pratique des mathématiques.

Fruit d'un partenariat de plusieurs années entre la recherche avec l'IREM & S de Poitiers et des enseignants expérimentant la démarche sur le terrain, cette nouvelle approche des mathématiques permet de traiter l'ensemble du programme, invite à l'interdisciplinarité, améliore la motivation et les résultats de tous les élèves quel que soit leur profil.

PROGRESSION SUR 30 SEMAINES

Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	Période 5
Populations	Angles	Longueurs	Prix	Durées
	Masses		Aires	Volumes

