Problèmes		**Catégories**								**Domaines**					**Origine**
1.	Les images	3								Ar					BB
2.	Les jetons	3	4							Ar					BB
3.	Des carrés de carrés	3	4							Ar		Géo		Co	LY
4.	La balance à plateaux	3	4	5						Ar			Lo		BB
5.	Tir à la cible à Lunapark	3	4	5						Ar					SI
6.	Le boulier		4	5						Ar					AO
7.	La rue des Jardins		4	5	6					Ar					LO/SI
8.	Les bornes de la via Aurelia			5	6					Ar					SI
9.	Puissance 4			5	6							Géo	Lo		fj
10.	Partages			5	6	7						Géo		Co	LU
11.	La cloche de Transalpie				6	7				Ar					PR
12.	Le réseau hexagonal de Rosalie				6	7	8					Géo	Lo	Co	SR
13.	Le parcours				6	7	8	9		Ar	Alg				CA
14.	L'âge du professeur					7	8	9	10	Ar			Lo		BB
15.	Cadeau d'anniversaire					7	8	9	10	Ar	Alg				SI
16.	Les carrés de Joseph					7	8	9	10	Ar		Géo			RV/PR
17.	La spirale						8	9	10	Ar	Alg	Géo			PR/fj
18	La cave de Transalpie						8	9	10	Ar	Alg				TI/SI
19.	Le code de Toni							9	10	Ar	Alg				BB
20.	Carrés et disques								10	Ar		Géo			PR

1. LES IMAGES (Cat. 3)

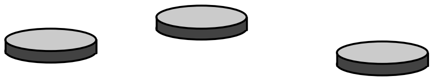
Sébastien a 13 images à répartir dans trois boîtes : une boîte jaune et deux boîtes rouges.
Aucune boîte ne doit être vide.
Chacune des deux boîtes rouges doit contenir le même nombre d'images.

Comment Sébastien peut-il répartir toutes les images dans les boîtes ?

Indiquez toutes vos solutions.

2. LES JETONS (Cat. 3, 4)

Voici trois jetons.



Chacun d'eux porte un nombre, mais on ne le voit pas car il est écrit sur la face cachée.
On sait que :

- en ajoutant 6 au nombre du premier jeton, on trouve le nombre du deuxième jeton ;
- en ajoutant 6 au nombre du deuxième jeton, on trouve le nombre du troisième jeton ;
- si on additionne les trois nombres, on trouve 63.

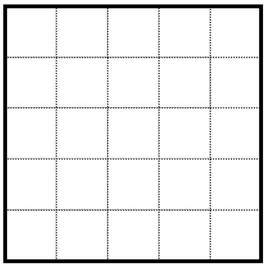
Quels sont les nombres écrits sur les jetons ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

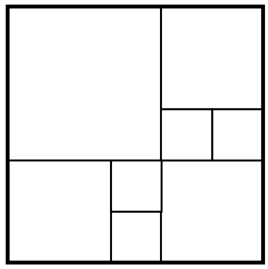
3. DES CARRÉS DE CARRÉS (Cat. 3, 4)

Avec les 25 petites cases carrées de la première grille, on peut former 8 carrés, comme le montre la deuxième grille.

première grille



deuxième grille

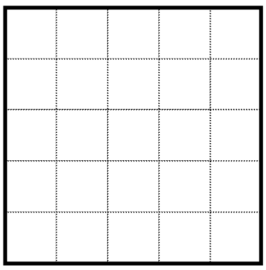


Avec les 25 cases de la première grille, comment peut-on former 10 carrés qui recouvrent exactement la grille ? Et comment peut-on former 13 carrés ?

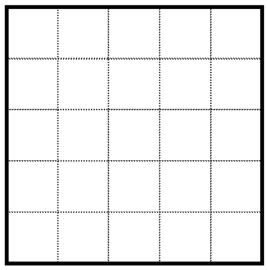
Dessinez les 10 carrés que vous avez trouvés sur la troisième grille et les 13 carrés sur la quatrième grille.

Vous pouvez colorier les carrés de couleurs différentes pour qu'on les distingue bien.

troisième grille

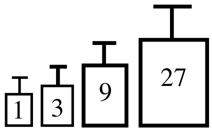


quatrième grille

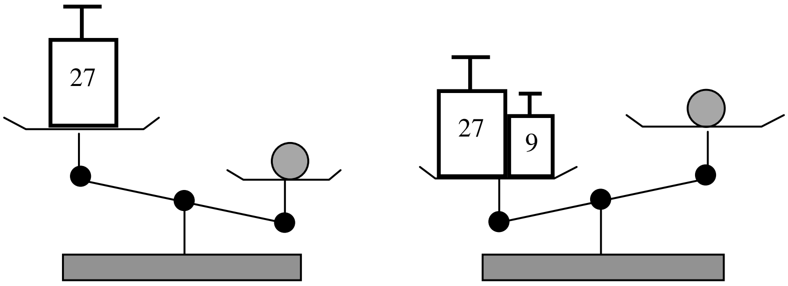


4. LA BALANCE À PLATEAUX (Cat. 3, 4, 5)

Julie place une boule sur le plateau d'une balance et elle essaie de trouver combien elle pèse, en utilisant quatre masses marquées de 1 g, 3 g, 9 g et 27 g.

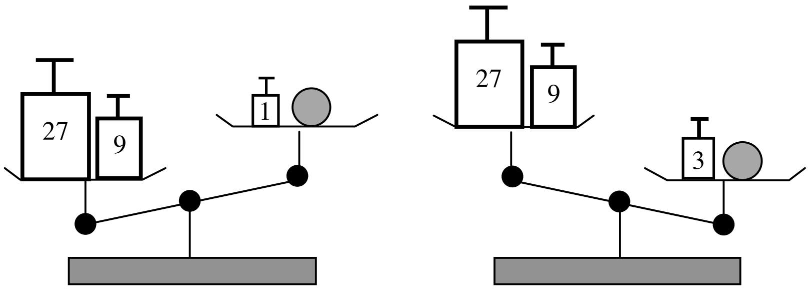


Voici les deux premiers essais que fait Julie :



Le premier essai montre que la boule pèse plus que 27 grammes et le deuxième essai montre aussi quelque chose d'intéressant.

Voici encore deux autres essais où Julie n'arrive toujours pas à équilibrer la balance :



Julie sait que la boule pèse un nombre entier de grammes.
Après ces quatre essais, elle peut donc trouver combien de grammes pèse la boule.

Combien de grammes pèse la boule ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

5. TIR À LA CIBLE À LUNA PARK (Cat. 3, 4, 5)

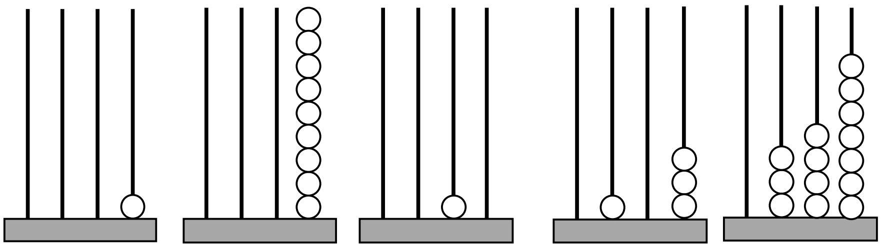
Au stand de tir à la cible du Luna Park, il faut tirer sur des ballonnets colorés, rouges ou bleus.
Pour chaque ballonnet crevé, on gagne un nombre de points qui dépend de la couleur du ballonnet.
Pour gagner une peluche, il faut totaliser au moins 420 points.
Paul a fait éclater 6 ballonnets rouges et il a obtenu 150 points.
Charles fait éclater seulement 2 ballonnets bleus et il a aussi obtenu 150 points.
Thomas a fait éclater 3 ballonnets bleus et 8 ballonnets rouges.

Thomas a-t-il totalisé assez de points pour gagner une peluche ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

6. LE BOULIER (Cat. 4, 5)

Georges a trouvé dans son grenier un boulier de quatre tiges et 24 boules percées.
Le boulier était autrefois utilisé pour représenter les nombres. Sur chaque tige, on peut enfiler 9 boules au maximum.
Georges commence à afficher les nombres sur son boulier : 1, puis 2, puis 3... et, fatigué, il s'arrête un moment à 347.
Voici les affichages de quelques nombres :



1 9 10 103 347

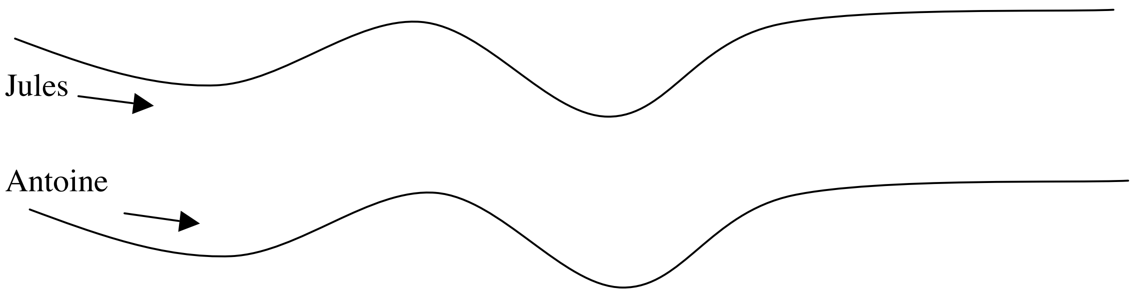
Pour afficher 1, Georges a placé 1 boule sur la première tige à droite.
Pour passer de 9 à 10, comme il n'y avait plus de place sur la tige de droite, Georges a mis une boule sur la deuxième tige et retiré les 9 boules de la première tige.
Pour afficher 103, il n'a utilisé que 4 boules : 1 boule sur la troisième tige et 3 boules sur la première tige à droite.
Pour afficher 347, il a utilisé 14 boules : 3 boules sur la troisième tige, 4 boules sur la deuxième tige et 7 boules sur la première tige à droite.
Georges continue à afficher ses nombres : 348, puis 349, puis 350, … mais il se rend compte qu'il ne pourra pas afficher certains nombres avec ses 24 boules.
Par exemple, il sera impossible d'afficher 1998 car il faudrait 27 boules.

Quel sera le plus petit nombre que Georges ne pourra pas afficher avec ses 24 boules ?

Expliquez comment vous l'avez trouvé.

7. RUE DES JARDINS (Cat. 4, 5, 6)

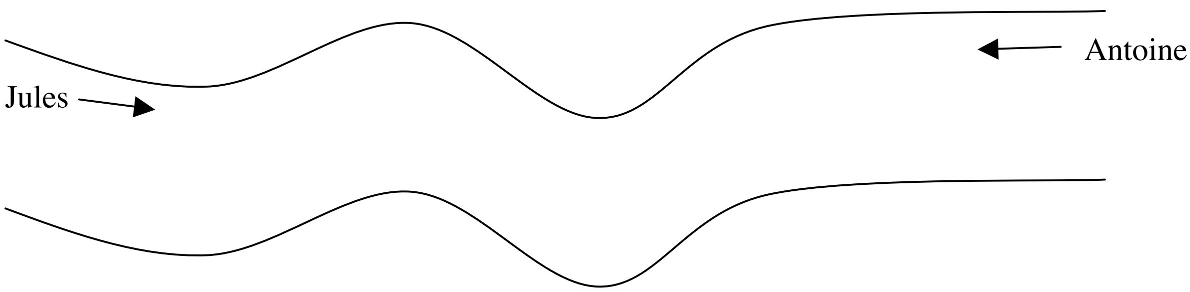
Jules et Antoine ont été chargés de peindre un numéro sur toutes les maisons de la rue des Jardins. Ils auraient dû partir tous les deux du début de la rue, comme le montre ce dessin :



Jules doit s'occuper seulement des maisons qui sont sur sa gauche quand il avance dans la rue. Il les numérotera avec des nombres pairs, en employant de la peinture rouge : sur la première maison il peindra le numéro 2, sur la deuxième le numéro 4, sur la troisième le numéro 6, et ainsi de suite jusqu'au bout de la rue.

Antoine doit s'occuper seulement des maisons qui sont sur sa droite quand il avance dans la rue. Il les numérotera avec des nombres impairs, en employant de la peinture bleue : sur la première maison il peindra le numéro 1, sur la deuxième le numéro 3, sur la troisième le numéro 5 et ainsi de suite jusqu'au bout de la rue.

Mais, Antoine se trompe et au lieu de commencer à numéroter par le début de la rue, il commence par la fin. Il peint donc les maisons qui sont du même côté de la rue que celles que peint Jules ! Il peint en commençant par le numéro 1, puis le numéro 3, puis le numéro 5 et ainsi de suite.



Antoine vient tout juste de peindre le numéro 49, en bleu, sur une maison. Il veut passer à la maison suivante~~,~~ mais il voit que Jules est en train de peindre le numéro 76 en rouge, sur cette maison,

Combien y a-t-il de maisons sur le côté de la rue des Jardins où ils ont tous les deux peint des numéros ?

Donnez votre réponse et expliquez comment vous avez trouvé.

8. LES BORNES DE LA VIA AURELIA (Cat. 5, 6)

En Italie, la Via Aurelia est la route numéro 1. Elle est jalonnée de bornes qui indiquent la distance parcourue depuis Rome, ces bornes sont disposées tous les 100 mètres.

- Il n'y a pas de borne au point de départ de la Via Aurelia, qui est situé au centre de Rome.
- Les bornes sont de deux types : les bornes hectométriques placées tous les 100 mètres et les bornes kilométriques placées tous les 1000 mètres. Lorsqu'il y a une borne kilométrique, il n'y a pas de borne hectométrique.
- Entre deux bornes kilométriques successives, il y a donc 9 bornes hectométriques.

Par la Via Aurelia, du centre de Rome jusqu'à la frontière française il y a 697,330 km.

Combien de bornes y a-t-il sur la Via Aurelia entre le centre de Rome et la frontière française ? Parmi ces bornes, combien sont hectométriques et combien sont kilométriques ?

Expliquez comment vous avez trouvé vos réponses.

9. PUISSANCE 4 (Cat. 5, 6)

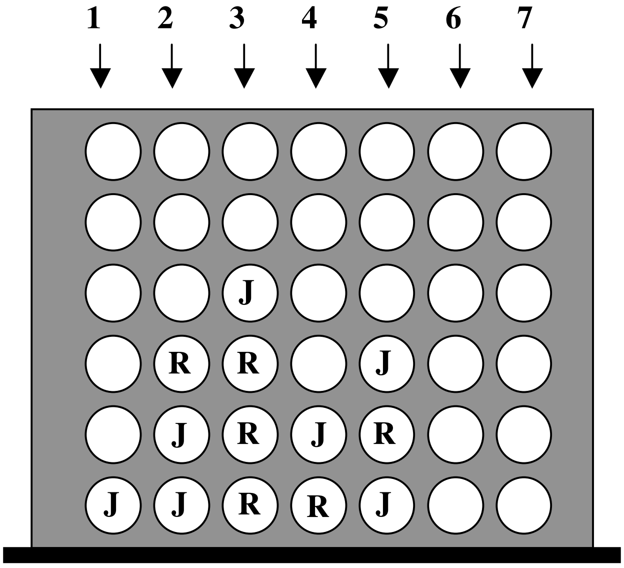
Jeanne et Roland jouent une partie de « Puissance 4 ». À ce jeu, chacun à son tour laisse glisser un jeton dans une des colonnes de 1 à 7. Ce jeton vient alors se placer sur la rangée du bas ou sur un jeton déjà placé.

Le vainqueur est celui qui, le premier, aligne quatre jetons de sa couleur, soit horizontalement, soit verticalement, soit en diagonale.

Jeanne a commencé et a déjà placé sept jetons jaunes (J). Elle a glissé le dernier dans la colonne 3 pour empêcher Roland d'aligner verticalement quatre jetons rouges.

C'est maintenant à Roland de placer son septième jeton rouge (R).

Il dit à Jeanne : *Tu as perdu! Je suis sûr de gagner lorsque je placerai mon huitième ou mon neuvième jeton !*



Dans quelle colonne Roland peut-il glisser son septième jeton pour être sûr de gagner ?

Expliquez comment il pourra gagner avec son huitième ou son neuvième jeton.

10. PARTAGES (Cat. 5, 6, 7)

Les élèves d'une classe reçoivent chacun une feuille rectangulaire de 12 cm de longueur et de 3 cm de largeur. Ils doivent la partager en trois rectangles dont les mesures des aires sont 8 cm^2, 12 cm^2 et 16 cm^2 et dont les mesures des côtés sont des nombres entiers de cm.

Combien peuvent-ils trouver de partages différents ?

(Attention ! Un partage est différent d'un autre, si au moins un de ses trois rectangles n'a pas les mêmes dimensions que l'un des rectangles de l'autre partage.)

Pour chacun des partages différents que vous avez trouvé, indiquez la longueur et la largeur des trois rectangles et montrez par un dessin que ce découpage est possible.

(Un seul dessin par partage)

11. LA CLOCHE DE TRANSALPIE (Cat. 6, 7)

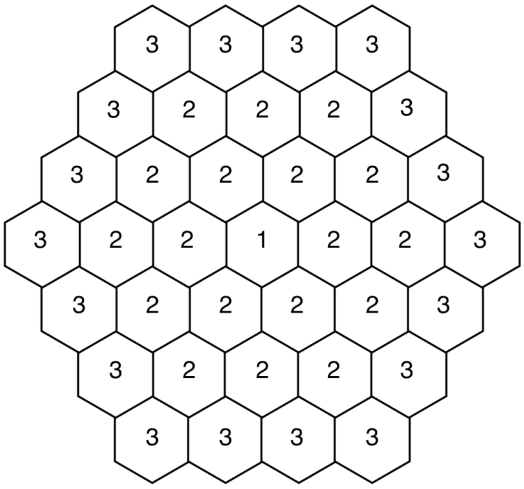
La cloche de l'église de Transalpie sonne chaque quart d'heure : un coup pour chaque heure, et un coup pour chaque quart d'heures.
Par exemple, à 5 heures, elle sonne 5 coups, à 5 heures et quart, elle sonne 6 coups, à 5 heures et demie elle sonne 7 coups, … à 6 heures, elle sonne 6 coups, …
Il y a trois quarts d'heure, Sylvia a entendu 11 coups et elle en entend de nouveau 11maintenant.

Combien de coups entendra-t-elle dans trois quarts d'heure ?

Donnez toutes les possibilités et expliquez votre raisonnement.

12. LE RÉSEAU HEXAGONAL DE ROSALIE (Cat. 6, 7, 8)

Dans ce réseau hexagonal, on se déplace d'une alvéole à une alvéole voisine (deux alvéoles sont voisines si elles ont un côté commun).
Rosalie part de l'alvéole du centre (1) et rejoint une alvéole de l'extérieur (3) en passant par deux autres alvéoles (2).



En se déplaçant de cette manière, Rosalie doit donc faire toujours quatre étapes : 1, 2, 2, 3

Combien de chemins différents Rosalie peut-elle emprunter ?

Expliquez comment vous avez compté ces chemins.

13. LE PARCOURS (Cat. 6, 7, 8, 9)

Dans la cour de l'école, on a dessiné un parcours composé d'un certain nombre de cases numérotées.

Un jeu consiste à se déplacer sur le parcours, de cases en cases, à l'aide d'un dé et selon les règles suivantes :

- si, en jetant le dé, on obtient un nombre supérieur à 3, on avance de 5 cases,
- si le nombre est inférieur à 3, on recule de trois cases,
- si le nombre est 3 on reste immobile,
- si on doit reculer au-delà de la case de départ, on est éliminé.

Au cours d'une partie, Roberto, après avoir jeté treize fois le dé, se rend compte qu'il a avancé de 9 cases.

Combien de fois le nombre 3 a-t-il pu apparaître lors de ses treize lancers.

Trouvez toutes les possibilités et expliquez votre raisonnement.

14. L'ÂGE DU PROFESSEUR (7, 8, 9, 10)

Le professeur de mathématiques propose à ses élèves une question subtile :

Calculez mon âge sachant que :
si je double l'âge que j'aurai dans 4 ans et si j'enlève 20 à l'âge que j'avais il y a 4 ans, la différence entre les deux nombres obtenus est le double de l'âge que j'ai aujourd'hui !
À vous maintenant de trouver mon âge !

Quel est l'âge du professeur ?

Expliquez comment vous l'avez trouvé

15. CADEAU D'ANNIVERSAIRE (Cat. 7, 8, 9, 10)

Les triplés Alain, Jean et Georges ont décidé d'offrir à leur meilleur ami le jeu vidéo qu'il désire depuis longtemps pour son anniversaire. Mais aucun des trois enfants n'a suffisamment d'argent dans sa tirelire pour acheter ce jeu vidéo à lui tout seul : il manque 17 euros à Alain, 13 euros à Jean et 21 euros à Georges.

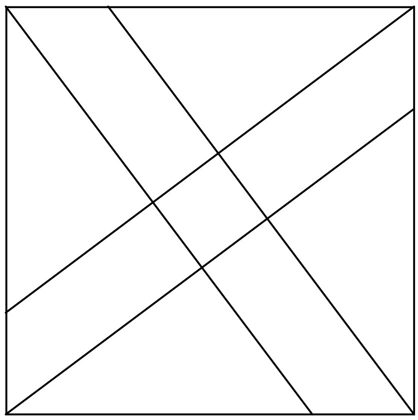
Ils décident de mettre en commun leurs économies, et de cette façon, non seulement ils peuvent acheter le jeu pour leur ami, mais en plus, ils peuvent acheter un deuxième jeu identique, et il leur reste encore 7 euros.

Pouvez-vous dire combien coûte le jeu vidéo et combien d'euros chaque enfant avait dans sa tirelire ?

Donnez vos réponses et expliquez votre raisonnement.

16. LE CARRÉ DE JOSEPH (Cat. 7, 8, 9, 10)

Joseph a partagé un carré de 20 cm de côté en neuf parties en y dessinant quatre segments.
Chaque segment a une extrémité sur l'un des sommets du carré et l'autre sur un point qui se situe au quart d'un côté, à partir du sommet opposé.



Calculez l'aire de chacune des neuf parties.

Donnez le détail de vos calculs.

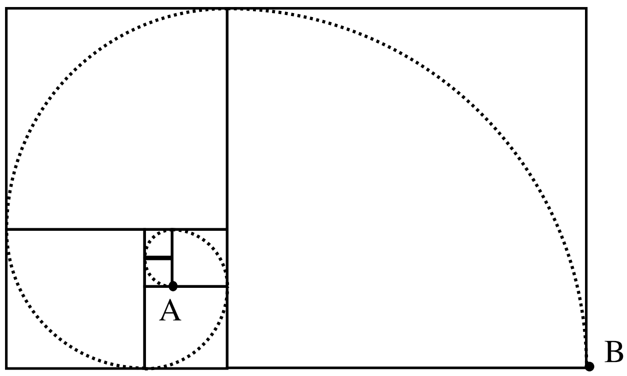
17. LA SPIRALE (Cat. 8, 9, 10)

Léonardo forme des rectangles en juxtaposant des carrés. Il a commencé par deux petits carrés dont un des sommets est le point A. Puis il a continué en ajoutant un carré sur la droite, puis au-dessous, puis sur la gauche, puis dessus, puis de nouveau sur la droite, etc.

Sur la figure ci-dessous on a représenté son rectangle, obtenu avec les 7 premiers carrés, dont un sommet est le point B.

Leonardo a dessiné ensuite un quart de cercle dans chacun des sept carrés Chacun des quarts de cercle va d'un sommet du carré au sommet opposé et a son centre sur un autre sommet du même carré.

Les sept premiers quarts de cercle forment une « spirale » qui va de A à B.



Le périmètre du rectangle composé des 7 premiers carrés est 136 cm.

Quelle est la longueur de la spirale de A à B ?

(Exprimez cette longueur à l'aide de π ou par une approximation au mm près) ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

18. LA CAVE DE TRANSALPIE (Cat. 8, 9, 10)

Dans la cave de Transalpie, on vient de recevoir des vins d'Italie. Le caviste les place dans des casiers, avec le même nombre de bouteilles par casier.
Quelques jours plus tard, arrivent des vins français. Comme le caviste ne veut pas mélanger les deux sortes de vins, il retire les bouteilles de 10 casiers et les place dans les autres casiers de vins d'Italie qui contiennent alors chacun une bouteille de plus.
Arrivent enfin des vins suisses et luxembourgeois et aussi des bières belges. Le caviste retire encore les bouteilles de vins d'Italie de 15 casiers et arrive à en placer exactement deux de plus dans chaque autre casier de vins d'Italie.

Combien de bouteilles de vin d'Italie sont-elles arrivées dans la cave de Transalpie ?

Expliquez votre raisonnement.

19. LE CODE DE TONI (Cat. 9, 10)

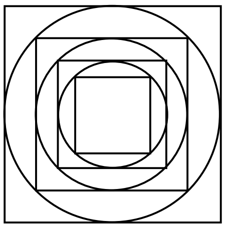
Toni a choisi un code pour le cadenas de sa valise.
Ce code est un nombre de 3 chiffres tous différents ; aucun de ces chiffres n'est égal à 0.
Si l'on additionne tous les nombres à deux chiffres que l'on peut former avec les trois chiffres du code, et si l'on multiplie cette somme par 2, on retrouve exactement le code.

Quel est le code de Toni ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

20. CARRÉS ET DISQUES (Cat. 10)

Antoine a commencé ce dessin à partir du carré qui est à l'intérieur, dont l'aire est de 1 cm^2.
Il veut continuer sa construction en ajoutant carrés et disques toujours plus grands, mais sa feuille de papier est trop petite.



Combien de carrés devrait-il construire pour que l'aire du plus grand carré arrive à dépasser un hectare (10 000 m^2) ?

Quelle est la mesure du côté de ce carré ?

Justifiez vos réponses.