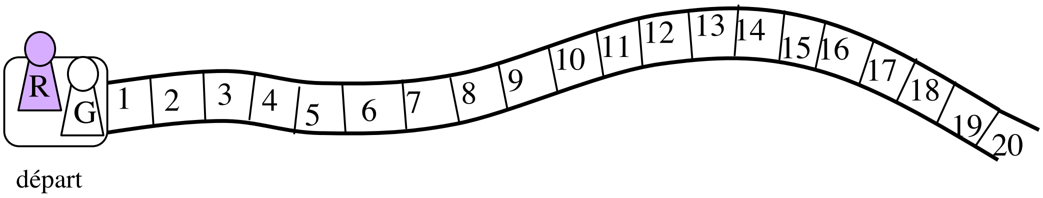
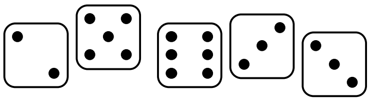
Nº titre	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Ar.**	**Alg.**	**Ge**	**Lo.**	**Orig.**
1. JEU DES CINQ DÉS	3								x			x	PR+FJ
2. DANS LE BUS	3	4							x				9RMT
3. PARTIES DE PING-PONG	3	4										x	FJ
4. CARRÉS AVEC OU SANS TROU	3	4									x		SR
5. BOÎTES	3	4	5								x		AO
6. LE JEU DU CANARD		4	5						x			x	AO
7. MOUSSE AU CHOCOLAT		4	5	6					x		x		LU
8. BONBONS AUX TROIS GOÛTS			5	6					x				SI
9. LE RÉVEIL			5	6					x				LY
10. JEU D'ANNIVERSAIRE			5	6	7							x	BE
11 LES DÉS PERDUS			5	6	7				x		x		UD
12. LE CHAMP DE GRAND-PÈRE				6	7	8					x		LO
13. PATRONS DE PYRAMIDE				6	7	8					x		FC
14. DRÔLE DE MULTIPLICATION					7	8	9		x	x			BL
15. LE BOUQUET					7	8	9	10	x	x			FC
16. FACTORIELLES					7	8	9	10	x				FJ
17 L'OLIVERAIE						8	9	10	x		x		RV
18. PETIT DÉJEUNER AUX CÉRÉALES						8	9	10	x				FJ
19. UN DIAMANT POUR GUINNESS							9	10			x		FC
20. SOLIDES PERCÉS							9	10	x	x	x		SI
21. PYRAMIDE								10	x	x	x		FJ

1. JEU DES CINQ DÉS (Cat. 3)



À ce jeu, on jette 5 dés et on avance son pion sur la piste, du nombre de cases indiqué par chacun des dés.



Par exemple, avec les dés ci-dessus, on avance de 2 cases, puis de 5 cases, puis de 6 cases, puis de 3 cases et encore de 3 cases, pour se retrouver à la fin sur la case 19.

Les pions de Graziella et Roland sont sur la case de départ.

- Roland jette ses cinq dés et constate que les 5 nombres de points qu'il a obtenus sont tous différents. Il avance son pion des cinq nombres indiqués et termine sur la case 17.
- Graziella jette ses cinq dés. Elle constate que trois de ses dés ont le même nombre de points, et que les deux autres dés indiquent deux autres nombres, différents. Elle avance son pion et se retrouve aussi sur la case 17.

Quels sont les cinq nombres différents obtenus par Roland ?

Quels sont les cinq nombres obtenus par Graziella (trois fois le même et deux autres, différents) ?

Indiquez toutes les possibilités que vous avez trouvées, pour Roland et pour Graziella.

2. DANS LE BUS (Cat. 3, 4)

Lino monte le dernier dans l'autobus qui part de la gare. Il va s'asseoir et compte qu'il y a 5 autres passagers dans l'autobus.

Au premier arrêt, devant la poste, 3 passagers descendent et 6 montent.

Au deuxième arrêt, à la place du marché, personne ne descend et 13 passagers montent.

Au troisième arrêt, devant la mairie, 5 passagers descendent et personne ne monte.

Au quatrième arrêt, devant l'école, 2 passagers descendent et 12 passagers montent, mais 4 d'entre eux doivent rester debout car toutes les places assises sont déjà occupées par un passager.

Quel est le nombre de places assises dans le bus pour les passagers ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

3. PARTIES DE PING-PONG (Cat. 3, 4)

Anne, Boris, Carole, Denis, et Elisabeth se retrouvent pour jouer au ping-pong après l'école.
Ils n'ont pas beaucoup de temps et il n'y a qu'une table, une balle et deux raquettes.
Ils décident que :

- chacun jouera une seule partie contre chacun des autres enfants,
- chaque partie durera cinq minutes.

Combien de temps faudra-t-il pour jouer toutes les parties ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

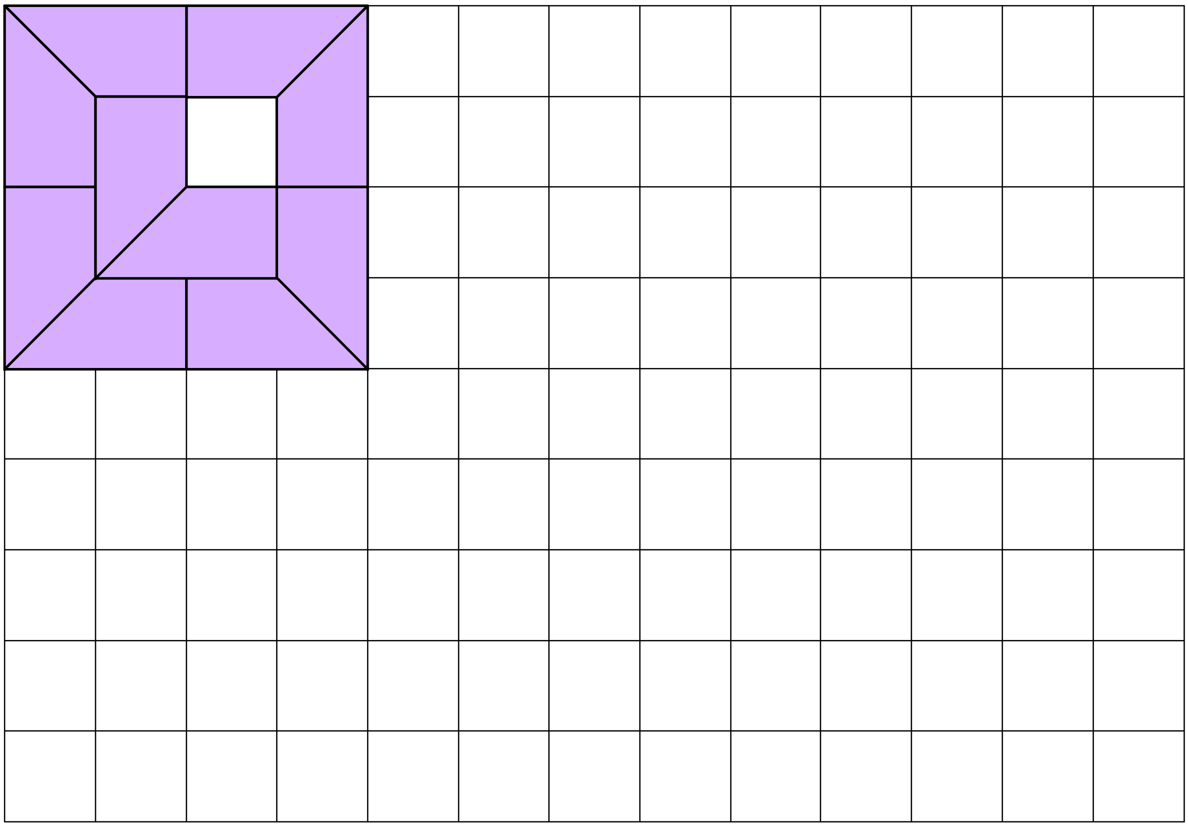
4. CARRÉS AVEC OU SANS TROU ? (Cat. 3, 4)

Luc a reçu une boîte de construction avec une planche quadrillée et 16 pièces de la même forme.

Il cherche à former des carrés avec quelques-unes de ses pièces ou avec toutes ses pièces, placées les unes à côté des autres sans qu'elles se recouvrent et si possible sans laisser de trou.

Et s'il n'est pas possible de construire un carré sans trou, il veut que le trou soit exactement au centre du carré et ne laisse voir qu'un carreau du quadrillage.

Avec 10 de ses pièces, Luc a réussi à former un carré (en haut à gauche sur la figure) mais il n'est pas satisfait : son carré n'est pas complet et le trou n'est pas juste au centre du carré.



Et vous, pourriez-vous former un carré sans trou, plus grand ou plus petit, avec quelques-unes de ces pièces ou avec les 16 pièces ?

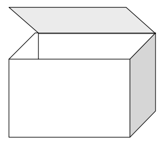
Si oui, dessinez-en un sur le quadrillage ci-dessus.

Et pourriez-vous former un carré avec un trou, juste au centre, qui ne laisse voir qu'un carreau du quadrillage, toujours avec quelques-unes de ces pièces ou avec les 16 pièces ?

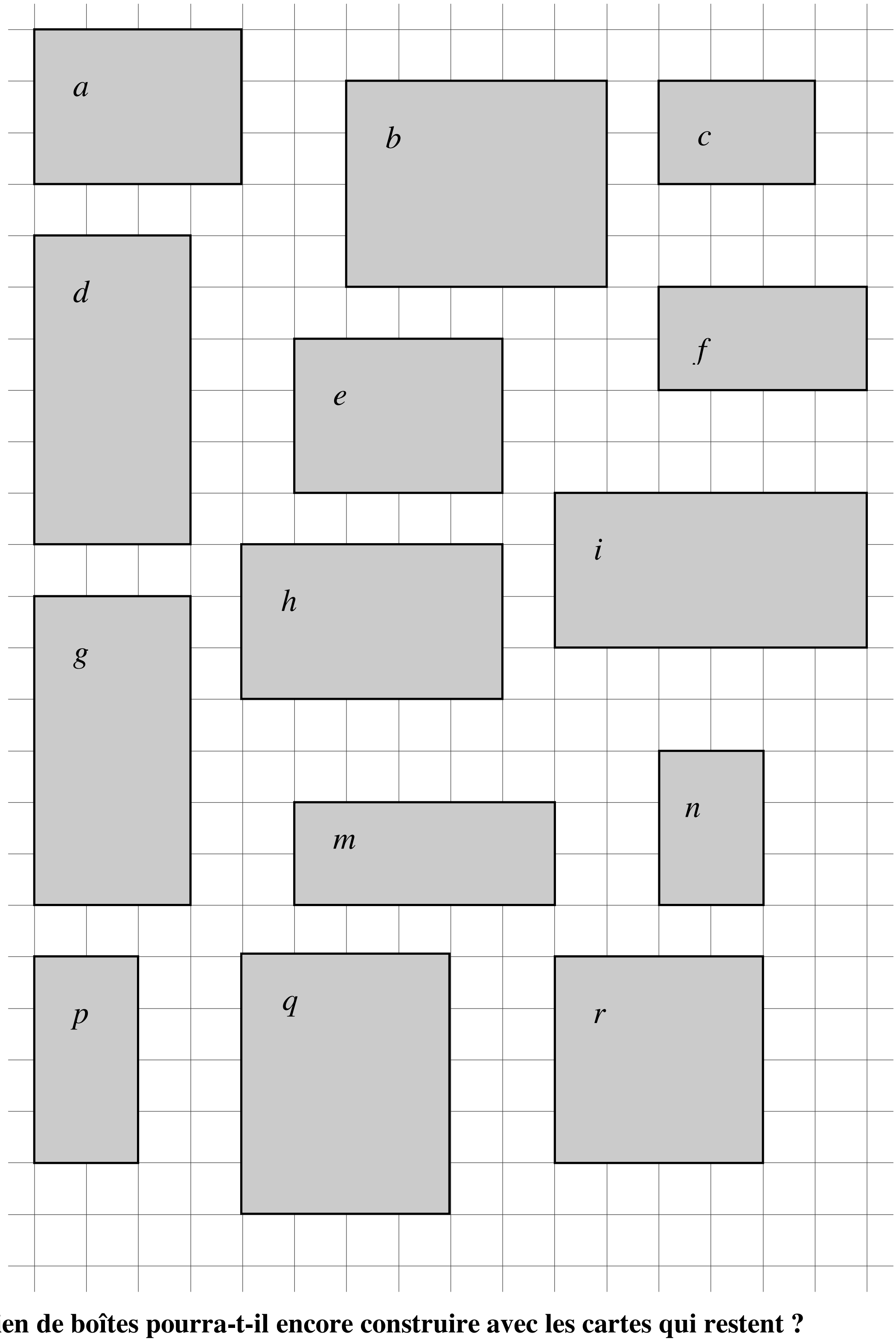
Si oui, dessinez-en un sur le quadrillage ci-dessus.

5. BOÎTES (Cat. 3, 4, 5)

Franco assemble des cartes avec du papier collant pour obtenir des boîtes de ce genre :



Chaque carte est une face de la boîte. Franco les utilise comme elles sont, sans les découper et sans les plier. Il a déjà construit plusieurs boîtes, mais il lui reste encore les cartes que vous voyez ci-dessous :



Combien de boîtes pourra-t-il encore construire avec les cartes qui restent ?
Dites quelles sont les cartes qui lui serviront.

6. LE JEU DU CANARD (Cat. 4, 5)

Le jeu du Canard se joue comme le jeu de l'Oie : on déplace son pion sur une piste numérotée de 1 à 60, en utilisant 2 dés et en partant de la case « départ ».

Mais la règle n'est pas la même qu'au jeu de l'Oie : chaque fois que l'on a jeté les deux dés, on peut choisir d'additionner ou de multiplier les deux nombres obtenus.

Par exemple, si les deux dés donnent 3 et 5 on peut choisir de les additionner et on avance de 8 cases, ou on peut choisir de les multiplier et on avance de 15 cases.

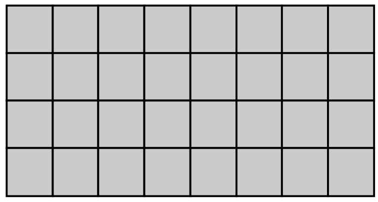
Daniel a obtenu 5 et 4 la première fois qu'il a jeté les dés ; 4 et 6 la deuxième fois; 5 et 6 la troisième fois. Après ces trois lancers, il est arrivé exactement sur la case 60, à la fin du jeu.

Quelles sont les opérations que Daniel a choisi de faire, à chaque fois ?

Pouvait-il arriver à la case 60 en choisissant d'autres opérations ?

Écrivez les opérations que Daniel a choisi de faire à chaque fois et expliquez pourquoi.

7. MOUSSE AU CHOCOLAT (Cat. 4, 5, 6)



Doris, Françoise et Ben ont besoin de 150 grammes de chocolat pour préparer chacun une mousse au chocolat.

Chacun prend une tablette de chocolat de 200 grammes comme celle-ci et décide de la couper en suivant ses lignes.

Doris coupe sa tablette en trois parties dont l'une est un rectangle de 150 grammes.

Françoise coupe sa tablette en deux parties seulement, dont l'une est aussi un rectangle de 150 grammes.

Ben coupe aussi sa tablette en deux parties dont l'une est aussi un rectangle de 150 grammes, mais plus long que ceux de Doris et de Françoise.

Dessinez un rectangle comme celui de Doris, un rectangle comme celui de Françoise et un rectangle comme celui de Ben, en suivant les lignes de leur tablette

Faites trois dessins différents.

Expliquez pourquoi chacun de ces rectangles pèse 150 grammes.

8. BONBONS AUX TROIS GOÛTS (Cat. 5, 6)

Cécile contrôle le contenu de ses trois pots de bonbons :

- dans le pot avec l'étiquette MENTHE, il y a 16 bonbons : quelques-uns au citron, quelques-uns à l'orange et 2 à la menthe ;
- dans le pot avec l'étiquette ORANGE, il y a 27 bonbons : quelques-uns au citron, quelques-uns à la menthe et 11 à l'orange ;
- dans le pot avec l'étiquette CITRON, il y a 2 bonbons, les deux au citron.

Cécile décide de remettre les bonbons à leur place, pour que chaque pot ne contienne que les bonbons correspondant à l'étiquette qui lui est collée.

À la fin de son travail, Cécile constate qu'il y a le même nombre de bonbons dans chaque pot.

Combien de bonbons à l'orange et combien de bonbons au citron y avait-il dans le pot avec l'étiquette MENTHE ?

Et combien de bonbons à la menthe et combien de bonbons au citron y avait-il dans le pot avec l'étiquette ORANGE ?

Expliquez comment vous avez fait pour trouver vos réponses.

9. LE RÉVEIL (Cat. 5, 6)

Mon réveil avance de 10 minutes par heure. Je l'ai mis à l'heure hier soir à 22 h 00. Quand je me suis réveillé ce matin, il indiquait 08 h 30.

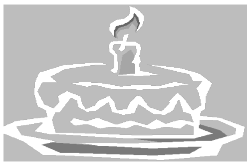
Quelle heure était-il réellement ?

Expliquez comment vous avez trouvé.

10. JEU D'ANNIVERSAIRE (Cat. 5, 6, 7)

Pour son anniversaire, Corinne invite cinq amies : Amandine, Béatrice, Danielle, Émilie et Francine.

Après le repas, elles décident de former des équipes de deux pour jouer aux cartes. Mais…



- Amandine ne veut être ni avec Francine ni avec Béatrice,
- Béatrice ne veut pas faire équipe avec Émilie,
- Corinne demande de faire équipe avec Francine ou avec Béatrice,
- Danielle n'accepte de faire équipe qu'avec Béatrice ou avec Corinne,
- Francine ne s'entend qu'avec Amandine, avec Corinne et avec Danielle.

Constituez les équipes de deux joueuses respectant les volontés de chacune.

Y a-t-il une seule façon de constituer les équipes ?

Expliquez votre réponse.

11. LES DÉS PERDUS (Cat. 5, 6, 7)

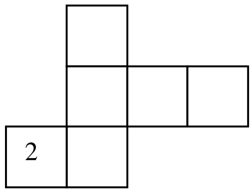
Marthe a perdu les dés de son jeu préféré.

Ces dés étaient spéciaux. Sur leurs faces :

- les nombres étaient tous différents
- et ils étaient tous pairs et inférieurs à 20.

Les nombres étaient en outre disposés de telle manière que sur deux faces opposées, un nombre était le double de l'autre : par exemple, si sur une face il y avait le nombre 2, sur la face opposée il y avait le nombre 4.

Afin de pouvoir encore utiliser son jeu, Marthe a décidé de construire les dés en carton et a préparé un modèle à découper, qui est représenté ici et sur lequel elle a déjà noté le nombre 2.

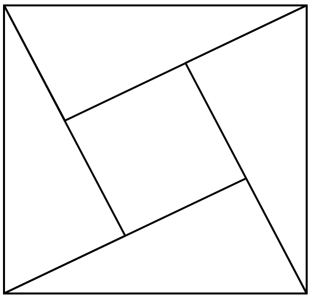


Quels autres nombres Marthe pourra-t-elle écrire sur le modèle de son dé ?

Dessinez toutes les possibilités de disposer les cinq autres nombres sur ce modèle, avec un dessin pour chaque possibilité.

Expliquez comment vous avez trouvé les nombres.

12. LE CHAMP DE GRAND-PÈRE (Cat. 6, 7, 8)



Un grand père offre à ses cinq petits-enfants un champ de forme carrée divisé en cinq parcelles, un carré et quatre triangles, telles que la longueur des côtés du carré situé au centre est égale à celle des petits côtés de chacun des quatre triangles. (Voir figure ci-contre)

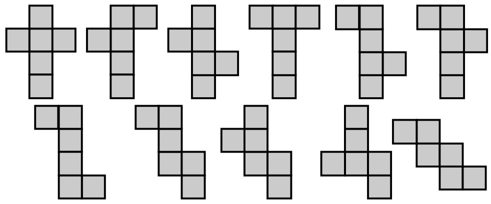
Selon vous, les cinq parcelles ont-elles la même aire ?

Justifiez votre réponse.

13. PATRONS DE PYRAMIDE (Cat. 6, 7, 8)

Le mois passé, les élèves de la classe d'Antoine ont cherché tous les patrons du cube. Ils en ont trouvé 11, tous différents (qu'on ne peut pas superposer exactement en les déplaçant ou les retournant) et ont vérifié qu'il n'y en a pas d'autres. (voir figure ci-contre)

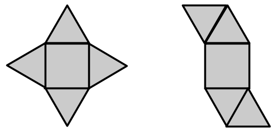
Les 11 patrons du cube:



Aujourd'hui, Antoine et ses camarades doivent trouver tous les patrons d'une pyramide régulière de base carrée dont les quatre faces latérales sont des triangles équilatéraux et dont toutes les arêtes mesurent 2 cm.

Ils en ont déjà trouvé deux, mais ils pensent qu'il y en a encore d'autres :

Les 2 patrons de la pyramide déjà trouvés (à agrandir):



Combien existe-t-il, en tout, de patrons différents de cette pyramide ?

Dessinez-les tous, avec tous les côtés de 2 cm.

14. DRÔLE DE MULTIPLICATION (Cat. 7, 8, 9)

Martin doit multiplier un nombre par 342. Il pose sa multiplication ainsi :

```
           □□□      <—— premier nombre
     x     3 4 2
          □□□□
         □□□□ –
      □ □ □□ – – –  <—— erreur de décalage au 3e niveau
      □ □ □□□□□     <—— résultat (trop grand)
```

Par distraction, il décale tous les chiffres du troisième « niveau » d'un rang de trop vers la gauche. Il trouve un résultat trop grand. En effet, le résultat qu'il obtient dépasse le bon résultat de 1 836 000.

Retrouvez le premier nombre de la multiplication de Martin.

Expliquez comment vous avez trouvé ce nombre.

15. LE BOUQUET (Cat. 7, 8, 9, 10)

Dans la classe de Sandra, les élèves apprécient beaucoup leur professeur de mathématiques. Ils ont décidé de lui offrir un bouquet de fleurs pour la fête de Noël.

Chaque élève a donné autant de fois 2 centimes d'Euros qu'il y a d'élèves dans la classe.

Sandra a réuni les cotisations et fait le compte de ce qu'elle a reçu. Non compris sa propre contribution, elle a 22 euros et 44 centimes.

Combien y a-t-il d'élèves dans la classe ?

Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.

16. FACTORIELLES (Cat. 7, 8, 9, 10)

Anne, Berthe et Claire observent ce tableau de nombres, découvert dans les dernières pages d'un vieux manuel de mathématiques :

1! = 1
2! = 1 x 2 = 2
3! = 1 x 2 x 3 = 6
4! = 1 x 2 x 3 x 4 = 24
5! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 = 120
6! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 = 720
7! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 = 5 040
8! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 = 40 320
9! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 = 362 880
10! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 x 10 = 3 628 800
11! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 x 10 x 11 = 39 916 800
12! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 x 10 x 11 x 12 = 479 001 600
13! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 x 10 x 11 x 12 x 13 = 6 227 020 800
14! = 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 x 9 x 10 x 11 x 12 x 13 x 14 = 87 178 291 200
...

Anna dit : selon moi, le dernier nombre de la ligne 22! se terminera par quatre zéros.
Berthe dit : selon moi le dernier nombre de la ligne 27! se terminera par cinq zéros.
Claire dit : non, selon moi, le dernier nombre de la ligne 27! se terminera par six zéros.

Et vous, qu'en pensez-vous ?

Dites si les affirmations de chacune des trois amies sont vraies ou fausses, et pourquoi.

17. L'OLIVERAIE (Cat. 8, 9, 10)

Roberto vient d'hériter un terrain rectangulaire de 44 mètres sur 34 mètres, entièrement cultivable.
Il décide d'y planter des oliviers selon les règles en vigueur en Transalpie :

- la distance entre deux arbres (le centre des troncs) doit être de 6 m au minimum,
- la distance entre la limite du terrain et chaque arbre (centre du tronc) doit être de 3 m au minimum.

Combien Roberto pourra-t-il planter d'oliviers, au maximum, sur son nouveau terrain.

Dessinez la disposition de ces oliviers et expliquez comment vous avez procédé.

18. PETIT DÉJEUNER AUX CÉRÉALES (Cat. 8, 9, 10)

En prenant son petit-déjeuner, Obélix observe son paquet de « Muesli » et y lit le tableau suivant :

Valeurs énergétique et nutritionnelle moyennes :	pour 40 g de céréales	pour 125 g de lait écrémé	pour 40 g de céréales et 125 g de lait écrémé
	718 kJ (171 kcal)	236 kJ (56 kcal)	954 kJ (227 kcal)
PROTÉINES	3,6 g	4,0 g	7,6 g
GLUCIDES	26,0 g	5,5 g	31,5 g
LIPIDES	5,8 g	2,0 g	7,8 g

Dans ce tableau, les valeurs énergétiques sont calculées en kJ (kiloJoules). Entre parenthèses, elles sont données en kcal (kilocalories), arrondies à l'unité.

Comme Obélix est un peu enveloppé, il est très conscient qu'il ne doit pas forcer sur les calories et sur les lipides en particulier. Il se demande quelle quantité d'énergie et combien de lipides contient son bol dans lequel il met chaque matin un paquet entier de 375 grammes de Muesli et 1 litre de lait écrémé, de 1005 grammes.

Faites les calculs détaillés et déterminez la valeur énergétique et la quantité de lipides du petit-déjeuner d'Obélix.

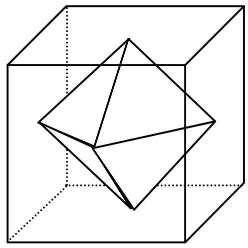
Donnez les réponses arrondies au kiloJoule (kJ) et kilocalorie (kcal) pour l'énergie et au dixième de gramme (g) pour les lipides.

19. UN DIAMANT POUR GUINNESS (Cat. 9, 10)

Un précieux diamant de dimensions et d'une brillance exceptionnelles est exposé dans le musée LUX.

Pour le protéger, on a construit une boîte de verre en forme de cube de 10 cm d'arête qui le contient exactement, de façon à ce que chaque sommet du diamant soit au centre d'une face.

Pour proposer ce diamant au « Guinness », il faut donner son volume.

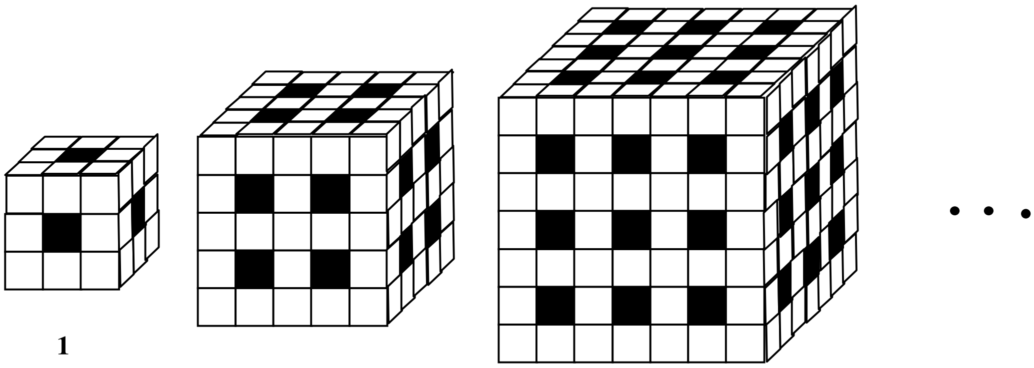


Calculez son volume (en cm^3).

Indiquez comment vous avez procédé.

20. SOLIDES PERCÉS (Cat. 9, 10)

Cette figure montre les trois premiers solides d'une suite, de solides, construits avec des cubes tous identiques, collés entre eux :



1 2 3

- le premier solide a été obtenu en perçant de part en part un cube de 3 x 3 x 3 par le centre de chaque face
- le deuxième solide a été obtenu en perçant 4 trous sur chaque face d'un cube de 5 x 5 x 5 qui le traversent de part en part
- le troisième solide a été obtenu en perçant 9 trous sur chaque face d'un cube de 7 x 7 x 7 qui le traversent de part en part
- et ainsi de suite, les solides, qui sont des cubes d'un nombre impair de petits cubes de côté, grandissent et le nombre de trous augmente.

Selon vous, de combien de petits cubes est formé le 17e solide ?

Justifiez votre réponse.

21. PYRAMIDES (Cat. 10)

Une pyramide a une base en forme de trapèze isocèle dont trois côtés mesurent 5 cm et le quatrième mesure 10 cm. La plus grande de ses faces est un triangle équilatéral de 10 cm de côté. Les trois autres faces sont des triangles isocèles (qui ne sont pas encore dessinés sur le patron de la pyramide, figure ci-contre).

Dessinez, en vraie grandeur, le patron de cette pyramide (la base et les quatre faces disposées autour de la base) afin d'en construire une maquette par découpage et par pliage.

Laissez les traits de construction sur votre dessin.

Quelle est la hauteur de cette pyramide ?

Expliquez comment vous l'avez trouvée.

Début du patron de la pyramide, en réduction: