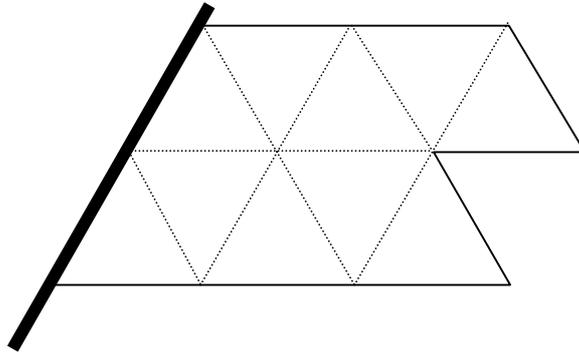


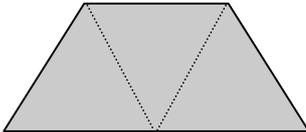
5. QUEL BEAU DRAPEAU ! (Cat. 3, 4, 5)

Les drapeaux de Transalpie ont tous la même forme et les mêmes couleurs. Ils se partagent en 10 triangles égaux toujours disposés comme sur ce dessin.

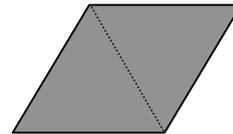


Les drapeaux sont tous formés de deux sortes de pièces de tissu, cousues ensemble :

des pièces jaunes, de cette forme, composée de trois triangles :



des pièces rouges, de cette forme, composée de deux triangles :

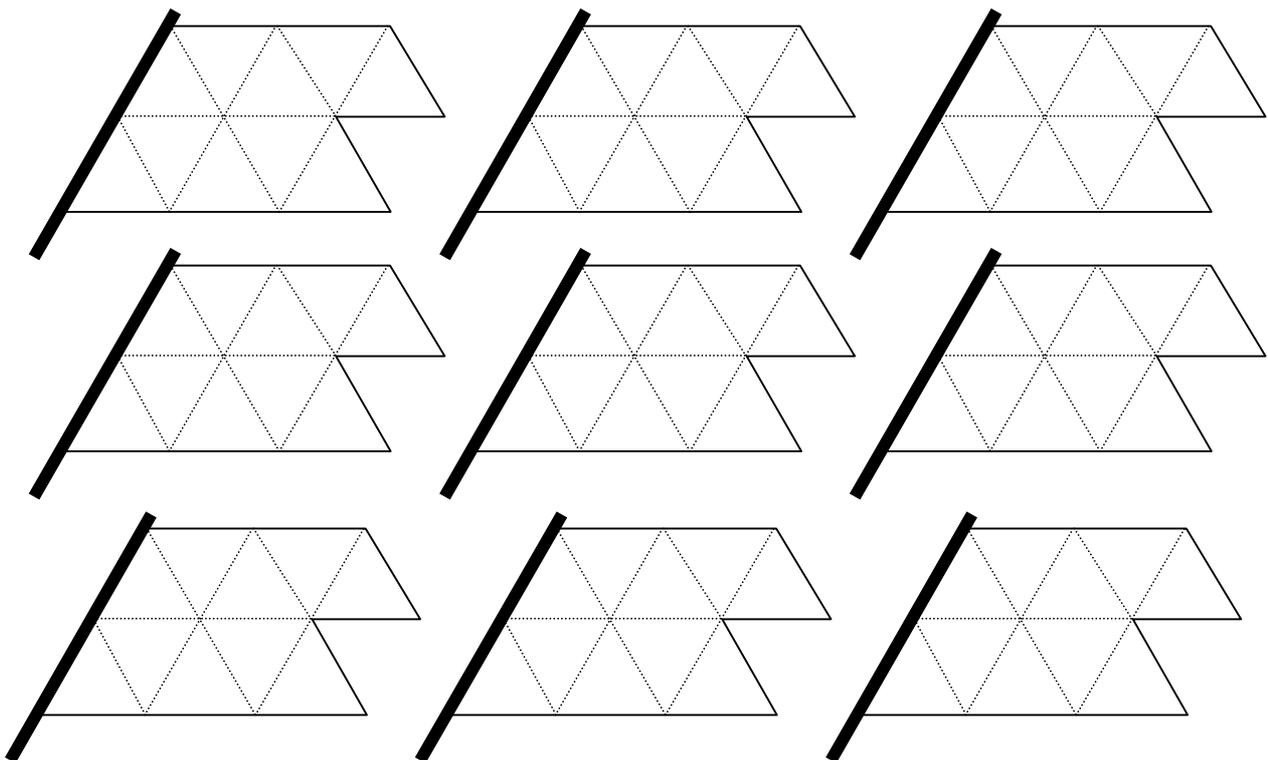


Il y a plusieurs manières d'assembler ces pièces pour faire un drapeau, sans qu'elles ne se superposent et sans laisser de trous.

Chacune des sept grandes villes de Transalpie voudrait avoir un drapeau différent de ceux des six autres villes. Est-il possible de fabriquer sept drapeaux tous différents ?

Expliquez votre réponse.

Pour expliquer votre réponse, coloriez les drapeaux que vous avez trouvés sur ces dessins :



6. LABYRINTHE ARITHMETIQUE (Cat. 4, 5, 6)

On entre dans ce labyrinthe par une case gris clair (sur le bord) et l'on en sort par la case 30.

On passe d'une case à une case voisine (qui la touche par un côté ou par un sommet) en respectant l'une ou l'autre des deux règles suivantes :

Règle 1 : le nombre de la case voisine sur laquelle on veut aller vaut 6 de plus que le nombre de la case où l'on se trouve.

Règle 2 : le nombre de la case voisine sur laquelle on veut aller vaut 4 de moins que le nombre de la case où l'on se trouve.

Par exemple, si l'on se trouve sur la case 7, on peut aller sur la case 13 ($7 + 6$) ou sur la case 3 ($7 - 4$); si l'on est sur la case 4 on ne peut aller que sur la case 10 ($4 + 6$).

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

sortie

Quelles sont les cases par lesquelles on peut entrer dans le labyrinthe en étant sûr de pouvoir en sortir par la case 30 ?

Pour chacune de ces cases d'entrée, indiquez par quelles cases on peut passer pour aller de la case d'entrée à la case 30 de sortie.

7. DE 0 A 700 (Cat. 5, 6)

Bernard cherche à construire une suite de nombres qui commence par 0 et qui se termine par 700, en utilisant ces deux « machines » :

- « additionner 7 » $\text{---} \textcircled{+7} \text{---}$ et « multiplier par 7 » $\text{---} \textcircled{\times 7} \text{---}$

- Il a commencé en utilisant seulement la machine « additionner 7 » :

$0 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} 7 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} 14 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} 21 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} 28 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} 35 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} \dots$

et il a constaté que sa suite arrivera à 700 mais qu'elle sera très très longue.

- Il décide alors d'utiliser aussi la machine « multiplier par 7 » :

$0 \text{---} \textcircled{+7} \text{---} 7 \text{---} \textcircled{\times 7} \text{---} 49 \text{---} \textcircled{\times 7} \text{---} 343 \text{---} \textcircled{\times 7} \text{---} 2401$

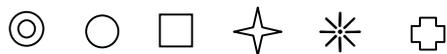
mais il n'a pas très bien choisi ses machines ; il a dépassé 700 après quatre étapes.

Cherchez à atteindre 700, en partant de 0 et en utilisant des machines à « additionner 7 » et à « multiplier par 7 » ?

Écrivez la suite la plus courte (celle qui utilise le moins de machines) que vous avez trouvée.

8. LA FACE CACHEE DU CUBE (Cat. 5, 6)

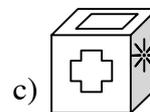
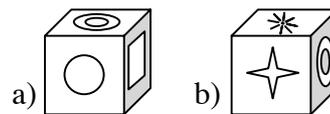
Sur les faces d'un cube, on a dessiné les six figures ci-dessous :



Voici, ci-contre, trois photos de ce cube placé dans des positions différentes a), b), c) :

En observant ces photos, dites quelle est la figure dessinée sur la face opposée à celle où l'on a dessiné le cercle ○.

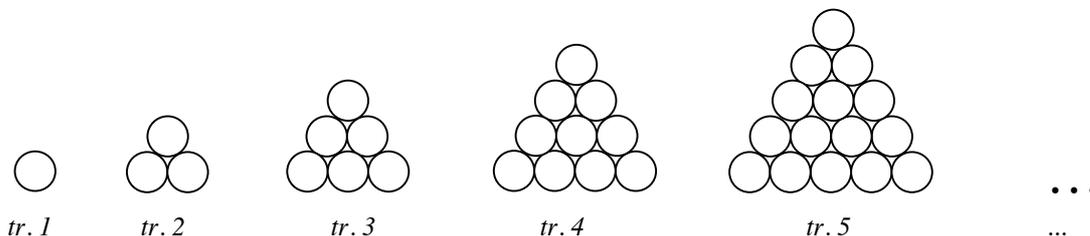
Expliquez comment vous avez trouvé.



9. JETONS EN TRIANGLES (Cat. 5, 6, 7)

Anne possède une boîte de 120 jetons ronds, tous identiques.

Elle les dispose sur sa table et forme une suite régulière « triangles », où les jetons sont placés les uns contre les autres. Voici ses cinq premiers triangles :



Anne continue ainsi, en formant de nouveaux triangles, qui ont toujours un rang de plus que le précédent. Au moment où elle termine un de ses triangles, elle constate que sa boîte est vide et qu'elle a utilisé les 120 jetons pour tous ses triangles.

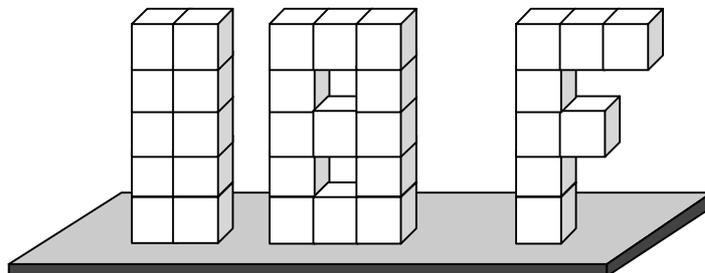
Un peu plus tard, Pierino, le petit frère d'Anne, passe devant la table, observe les constructions de sa soeur. Il calcule ensuite le nombre de jetons dont il aurait besoin pour faire le triangle suivant. Comme il n'y a plus de jetons dans la boîte, il défait quelques triangles de sa soeur, utilise tous les jetons des triangles défaits et termine exactement le triangle qui vient juste après celui qu'Anne avait construit en dernier.

Quels sont les triangles d'Anne que Pierino pourrait avoir utilisé complètement pour construire le sien ?

Montrez le détail de vos calculs.

10. FINALE DU 18^E RMT (Cat. 5, 6, 7, 8)

En guise de trophée pour la finale du 18^e RMT, Léo a construit les chiffres 1 et 8 et la lettre F en collant des cubes en polystyrène blanc, tous identiques qu'il a ensuite collés ensemble sur un socle. Voilà le résultat de son travail.



Après les avoir collés sur le socle, il a décidé d'embellir sa construction en recouvrant complètement le « 1 », le « 8 » et le « F » d'une couche uniforme de peinture rouge.

Pour peindre le « 1 », Léo a utilisé 48 cl de peinture rouge.

Quelle quantité de peinture rouge Léo a-t-il utilisé en tout pour peindre les trois parties ?

Expliquez comment vous avez fait pour trouver votre réponse.