# « Quels énoncés pour ma classe ? »

1. Repérer la catégorie de votre classe : les 2 premiers chiffres du code d'identification.
   *Exemple : code LY **04**132 = catégorie 4 ou cat.4*

2. Repérer les problèmes de l'épreuve pour votre classe selon sa catégorie.
   *Exemples :*
   - *une classe inscrite en **catégorie 4** doit résoudre les problèmes **2 à 7.***
   - *une classe inscrite en **catégorie 5** doit résoudre les problèmes **4 à 10.***

| **Liste des exercices** | **CATEGORIE DE LA CLASSE** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Ecole élémentaire** | | | | **Collège et Lycée** | | | |
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. Le collier de Paola | X | | | | | | | |
| 2. Les collectionneurs | X | X | | | | | | |
| 3. Mathématiques dans la salle de gymnastique | X | X | | | | | | |
| 4. Cherchez la petite bête | X | X | X | | | | | |
| 5. Le pâtissier | X | X | X | | | | | |
| 6. Pyramides | | X | X | | | | | |
| 7. Le carré change de forme (1) | | X | X | | | | | |
| 8. Les allumettes | | | X | X | | | | |
| 9. Huit triangles dans un carré | | | X | X | | | | |
| **10.** Les chocolats de Zoé | | | X | X | X | | | |
| 11. Dates particulières | | | | X | X | | | |
| 12. Collection de cartes postales | | | | X | X | X | | |
| 13. Pyramides bicolores | | | | X | X | X | X | |
| 14. Le carré change de forme (2) | | | | X | X | X | X | X |
| 15. Carrés magiques multiplicatifs | | | | | X | X | X | X |
| 16. Triangles étrangers | | | | | X | X | X | X |
| 17. Soupe en promotion | | | | | | X | X | X |
| 18. Le tapis roulant | | | | | | X | X | X |
| 19. Les cubes de l'année | | | | | | | X | X |
| 20. Nombres polygonaux | | | | | | | | X |

| **Titre** | **Catégories** | **Thèmes** | **Origine** |
|---|---|---|---|
| 1. Le collier de Paola | 3 | Arithmétique : somme, moitié | SI |
| 2. Les collectionneurs | 3 4 | Déduction, Relation d'ordre | SI |
| 3. Mathématiques dans la salle de gymnastique | 3 4 | Arithmétique : répétition de séquence, division | SI |
| 4. Cherchez la petite bête | 3 4 5 | Arithmétique, équations | BB |
| 5. Le pâtissier | 3 4 5 | Déduction | 13e RMT-I |
| 6. Pyramides | 4 5 | Géométrie : empilements, arithmétique | SI |
| 7. Le carré change de forme (1) | 4 5 | Géométrie : agencement de formes, isométrie | SI |
| 8. Les allumettes | 5 6 | Périmètre | BB |
| 9. Huit triangles dans un carré | 5 6 | Géométrie : partage en triangles identiques | fj, RZ |
| 10. Les chocolats de Zoé | 5 6 7 | Aritmétique : nombres avec 5 diviseurs | BB |
| 11. Dates particulières | 6 7 | Aritmétique | SI |
| 12. Collection de cartes postales | 6 7 8 | Aritmétique : division euclidienne | PU |
| 13. Pyramides bicolores | 6 7 8 9 | Géométrie : empilements, arithmétique | SI |
| 14. Le carré change de forme (2) | 6 7 8 9 10 | Géométrie : agencement de formes, isométrie | SI |
| 15. Carrés magiques multiplicatifs | 7 8 9 10 | Arithmétique: produits de puissances de 2 | AO |
| 16. Triangles étrangers | 7 8 910 | Géométrie: triangles de même périmètre | SR |
| 17. Soupe en promotion | 8 9 10 | Géométrie 3D, pourcentages | FC |
| 18. Le tapis roulant | 8 9 10 | Vitesse, espace, temps | FC |
| 19. Les cubes de l'année | 9 10 | Géométrie 3D : parallélépipède rectangle | fj |
| 20. Nombres polygonaux | 10 | Arithmétique, nombres figurés, suites | f |

**1. LE COLLIER DE PAOLA** (Cat. 3)

Paola a un collier qui est fait avec 24 perles rouges.

Elle veut faire un collier plus grand en utilisant ces 24 perles rouges et en ajoutant d'autres perles rouges et des perles jaunes.

Elle ajoute le même nombre de perles rouges que de perles jaunes. Son nouveau collier a en tout 50 perles.

**Combien y a-t-il de perles rouges dans le nouveau collier de Paola ?**

**Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.**

**2. LES COLLECTIONNEURS** (Cat. 3, 4)

Claude, André, Jacques, Thibault et Lise collectionnent des voitures miniatures.

André et Jacques ont à eux deux autant de voitures que Claude.

Thibault a moins de voitures que Jacques, mais ce n'est pas lui qui en a le moins de tous.

Lise a deux voitures de plus que Claude.

**Ecrivez les prénoms des enfants dans l'ordre, de celui qui a le moins de voitures à celui qui en a le plus.**

**Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.**

**3. MATHEMATIQUES DANS LA SALLE DE GYMNASTIQUE** (Cat. 3, 4)

Dans la salle de gymnastique, Marc suit un parcours avec un ballon qu'il fait rebondir sur le sol et qu'il lance en l'air.

Il commence par quatre rebonds du ballon sur le sol suivis d'un lancer en l'air. Il continue de la même façon, quatre rebonds puis un lancer, jusqu'à la fin du parcours.

Luc compte le nombre de rebonds et de lancers de Marc sur tout le parcours. Il y en a 87 en tout.

**Combien de rebonds sur le sol a fait le ballon de Marc ?**

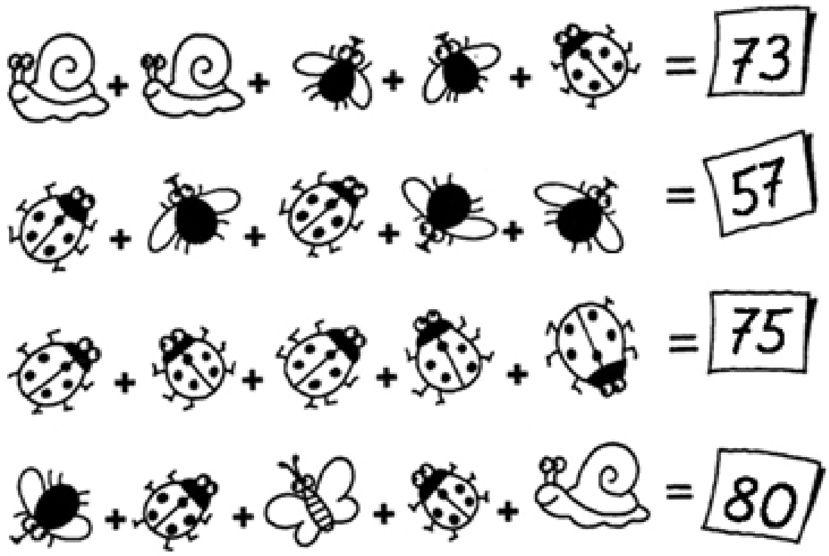
**Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.**

**4. CHERCHEZ LA PETITE BÊTE** (Cat. 3, 4, 5)

Voici des additions très étranges.

Les nombres ont été remplacés par des petites bêtes : un escargot, une mouche, une coccinelle et un papillon.

Chaque petite bête remplace toujours le même nombre.




**Trouvez à quel nombre correspond chaque petite bête.**

**Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.**

**5. LE PÂTISSIER** (Cat. 3, 4, 5)

Un pâtissier a préparé cinq gâteaux pour cinq de ses clients : Anne, Brice, Carla, Dany et Elise.

Voici les 5 gâteaux :
➢ un gâteau aux pommes et à la crème
➢ un gâteau aux fraises et à la crème
➢ un gâteau aux pommes sans crème
➢ un gâteau aux fraises sans crème
➢ un gâteau au chocolat.

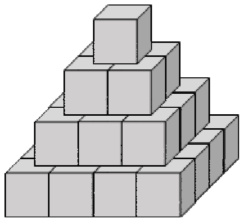
Malheureusement, le pâtissier ne se souvient plus de ce que chaque client a commandé. Il se souvient cependant que :
• Anne achète seulement des gâteaux dans lesquels il y a fruits ;
• Carla et Dany veulent toujours des gâteaux aux fraises ;
• Elise et Carla n'aiment ni les gâteaux à la crème ni les gâteaux au chocolat.

**Retrouvez le gâteau commandé par chaque client.**

**Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.**

**6. PYRAMIDES** (Cat. 4, 5)

Alexandre possède un grand nombre de cubes gris avec lesquels il construit des tours ayant la forme de pyramides, comme celle que vous voyez sur le dessin.



Les règles de construction qu'il utilise sont les suivantes :

- Le dernier étage de la tour est formé d'un seul cube ;
- Chaque étage a la forme d'un carré, sans vide entre les cubes.

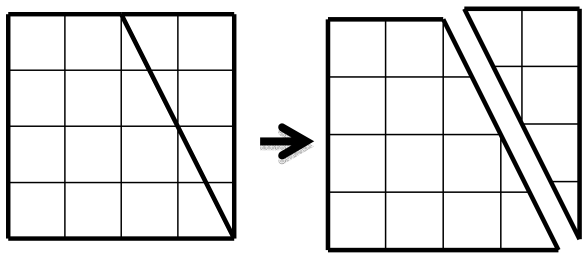
Aujourd'hui, Alexandre a utilisé 204 cubes gris pour construire sa tour.

**Combien d'étages a sa tour ?**

**Montrez comment vous avez trouvé votre réponse.**

## 7. LE CARRÉ CHANGE DE FORME (I) (Cat. 4, 5)

Carlo a tracé un segment à l'intérieur d'un carré de 4 carreaux de côté et il a découpé le carré le long de ce segment.



Carlo a ensuite cherché à construire d'autres figures en assemblant les deux pièces obtenues en respectant cette règle :
Les deux pièces doivent être assemblées en faisant coïncider deux côtés de même longueur.

Voici deux des figures qu'on peut obtenir.
Pour construire la figure B, la pièce triangulaire a été retournée

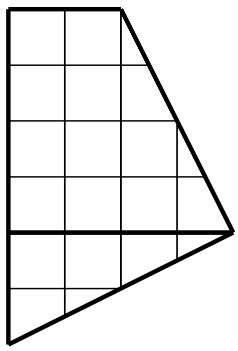


Figure A

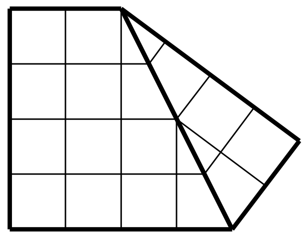


Figure B

Et voici deux exemples de figures qui ne conviennent pas.

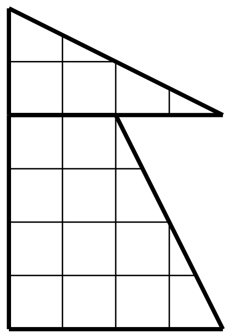


Figure C

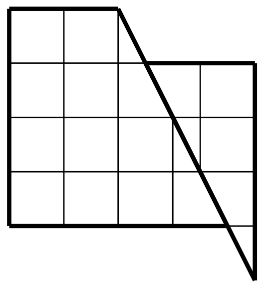
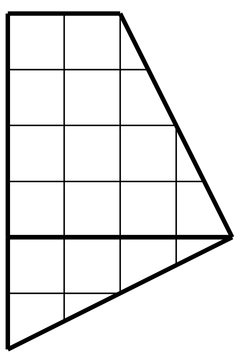
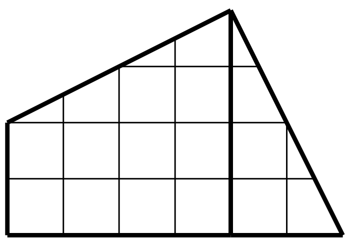


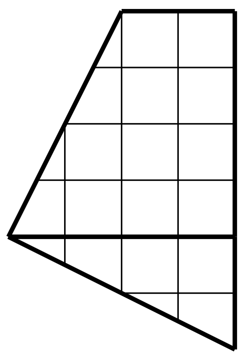
Figure D

*Voici un exemple d'une même figure placée dans trois positions différentes*





*La figure a été tournée*



*La figure a été retournée*

*Une figure est différente d'une autre s'il n'est pas possible de la superposer à l'autre en la tournant ou en la retournant.*

**Cherchez toutes les figures différentes, autres que le carré et que les figures A et B, qu'on peut obtenir en assemblant les deux pièces et en respectant la règle d'assemblage.**

**Collez ou dessinez les figures que vous obtenez, autres que les figures A et B,.**

**8. ALLUMETTES** (Cat. 5, 6)

Eliott a quatre carrés en carton tous identiques et une boite d'allumettes.

Il colorie le premier en gris (figure A) et colle 16 allumettes le long des côtés, sans en couper ou en superposer une seule. Les 16 allumettes forment parfaitement le pourtour du carré.

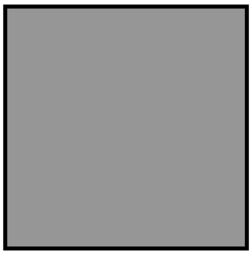


Figure A

Puis, dans les autres carrés, Eliott dessine trois figures grises comme sur les dessins ci-dessous. Il choisit les longueurs des côtés des figures grises de façon à pouvoir coller des allumettes tout autour de chaque figure sans couper une seule allumette ou en superposer deux.

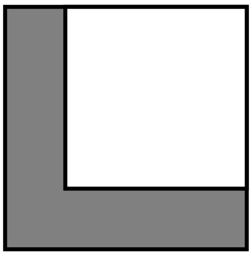


Figure B

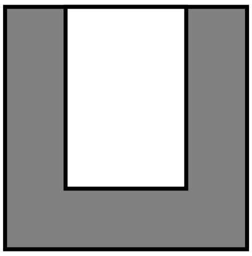


Figure C

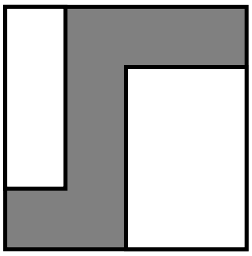


Figure D

**De combien d'allumettes Eliott a-t-il encore besoin ?**

**Expliquez comment vous avez fait pour trouver la réponse.**

## 9. HUIT TRIANGLES DANS UN CARRE (Cat. 5, 6)

La figure 1 représente un carré partagé en huit triangles égaux.

La figure 2 est différente de la figure 1. Elle représente le même carré mais partagé d'une autre manière en huit triangles égaux.

La figure 3 est la même que la figure 2 car elle représente le même partage du carré que la figure 2. Il est possible de superposer exactement les deux figures.

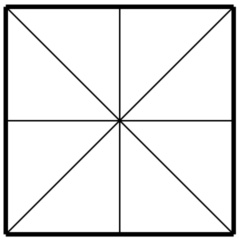


figure 1

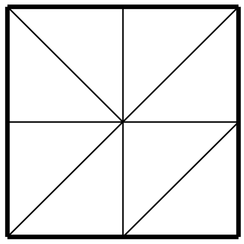


figure 2

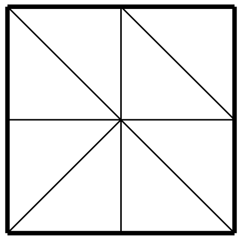


figure 3

**Combien y a-t-il de figures différentes (c'est-à-dire qu'on ne peut pas superposer exactement) qui représentent le partage du carré en huit triangles égaux.**

**Dessinez-les ci-dessous.**

**10. LES CHOCOLATS DE ZOÉ** (Cat. 5, 6, 7)

Zoé a trente chocolats, elle désire les mettre tous dans des sachets, de telle sorte que chaque sachet contienne le même nombre de chocolats.

Elle commence par faire 5 sachets qui contiennent 6 chocolats chacun puis elle se dit :

*Je pourrais aussi faire 6 sachets de 5 chocolats ou 2 sachets de 15 chocolats ou 15 sachets de 2 chocolats ou 3 sachets de 10 chocolats ou 10 sachets de 3 chocolats ou un seul sachet de 30 chocolats ou encore 30 sachets avec un seul chocolat.*

J'ai donc huit manières différentes de faire des sachets.

Elle mange un chocolat, il en reste 29 : « Zut, se dit-elle, je n'ai plus que deux manières de faire des sachets : 1 sachet de 29 chocolats ou 29 sachets avec un seul chocolat ».

Elle en mange encore un, puis encore un… Elle décide de s'arrêter quand, avec les chocolats qui lui restent, elle peut faire des sachets de 5 manières différentes et seulement 5 manières.

**Combien de chocolats aura-t-elle mangés ?**

**Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.**

**11. DATES PARTICULIÈRES** (Cat. 6, 7)

Eugénie voyage sur l'autoroute avec ses parents, elle remarque sur un panneau la date 14/02/2016.

Elle réfléchit un peu et dit : « *C'est curieux, la somme de 14 et 2, ça fait justement 16 ! ».*

Sa maman lui répond : *« C'est pareil pour la date de naissance de ta grand-mère le 27/11/1938, c'est la même coïncidence: 27 + 11 = 38. Ce sont vraiment "des dates particulières" ! ».*

Durant l'année 1938, en plus de la date de naissance de la grand-mère d'Eugénie, il y a eu d'autres "dates particulières".

**Énumérez toutes les dates particulières de l'année 1938 autres que la date de naissance de la grand-mère d'Eugénie.**

**Montrez comment vous avez fait pour trouver vos réponses.**

**12. COLLECTION DE CARTES POSTALES** (Cat. 6, 7, 8)

Rita et Roberta font la collection de cartes postales. Rita en a 200 et demande à Roberta combien elle en a.

Roberta lui répond :

- J'en ai moins de 200,
- Si je les regroupe deux par deux, ou trois par trois, ou sept par sept, il en reste toujours une toute seule,
- Si je les regroupe cinq par cinq, il n'en reste aucune.

**Quel est le nombre de cartes postales dans la collection de Roberta?**

**Expliquez comment vous avez trouvé la solution.**

## 13. PYRAMIDES BICOLORES (Cat. 6, 7, 8, 9)

Alexandre possède un grand nombre de petits cubes blancs et un grand nombre de cubes gris. Il les utilise pour construire des tours en forme de pyramide, comme celles que vous vous voyez sur ces deux dessins.

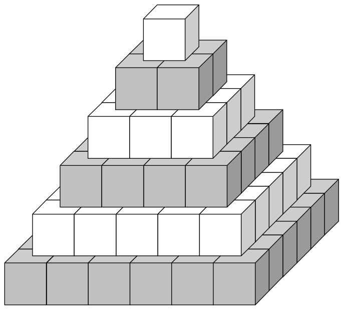


*Figure 1*

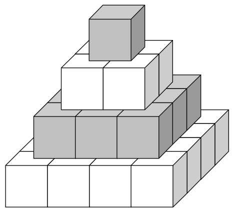


*Figure 2*

Les règles de construction qu'il utilise sont les suivantes :

- Chaque étage est carré et il est formé de cubes de la même couleur ;
- Deux étages qui se touchent sont de couleur différente ;
- L'étage du début et celui de la fin sont de couleur différente ;
- La tour est terminée par un seul cube.

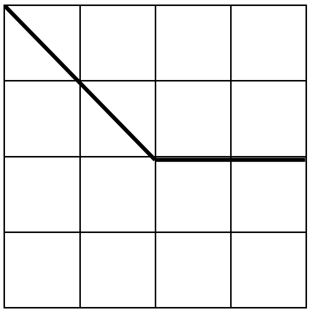
Aujourd'hui Alexandre a construit une belle tour et a utilisé 165 cubes gris.

**Combien de cubes blancs a-t-il utilisés ?**

**Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.**

## 14. LE CARRE CHANGE DE FORME (II) (Cat. 6, 7, 8, 9, 10)

Dans le carré dessiné sur papier quadrillé, on a obtenu deux pièces en découpant le long des segments indiqués.



Si on déplace les deux pièces ou qu'on en retourne une et qu'ensuite on les assemble de façon à ce qu'un côté d'une pièce coïncide exactement avec un côté de l'autre, on obtient une autre figure.

**Dessinez sur une feuille de papier quadrillé toutes les figures différentes, autres que le carré, qu'il est possible d'obtenir avec les deux pièces du carré en respectant la règle d'assemblage**

*<u>Attention</u> : deux figures sont différentes si elles ne sont pas exactement superposables.*

**15 CARRES MAGIQUES MULTIPLICATIFS** (Cat. 7, 8, 9, 10)

Un carré magique multiplicatif est un carré dans lequel les produits des nombres de chaque ligne, de chaque colonne et de chaque diagonale sont égaux.

Les nombres placés dans les cases d'un carré magique doivent être tous différents.

Rosanna veut réaliser un carré magique multiplicatif en utilisant les puissances de 2 avec les exposants de 0 à 8. Elle commence par placer 2 exposant 4 dans la case centrale.

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | $2^4$ | |
| | | |

Elle continue en plaçant dans une même diagonale le double et la moitié du nombre qu'elle a placé dans la case centrale.

**Aidez Rosanna à compléter de toutes les façons possibles son carré multiplicatif avec les puissances de 2 d'exposants 0 à 8 non encore utilisées.**

**Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.**

## 16. ETRANGES TRIANGLES (Cat. 7, 8, 9, 10)

Le professeur de mathématiques a demandé à ses élèves, en devoir à la maison, de trouver tous les triangles qui vérifient les trois conditions suivantes :

- leur périmètre mesure 36 cm ;
- les mesures des côtés, exprimées en centimètres, sont des nombres entiers ;
- la différence de longueur entre leurs deux côtés les plus longs est égale à 6 cm.

Le lendemain, certains étudiants disent qu'ils ont trouvé cinq triangles, d'autres trois et d'autres seulement deux.

**Quelle est la bonne réponse?**

**Justifiez votre réponse, en indiquant les longueurs des côtés des triangles trouvés.**

**17. SOUPE EN PROMOTION** (Cat. 8, 9, 10)

Une entreprise produit une soupe à la tomate qui est conditionnée en boites d'un litre.

Les boites sont de forme cylindrique de diamètre 8,4 cm.

Au cours d'une campagne de promotion, la société décide d'offrir à ses clients, au même prix, des boites de même hauteur, mais qui contiennent 15% de soupe en plus.

**Quel est le diamètre des nouvelles boites de soupe ?**

**Effectuez les calculs au millimètre près.**

**Justifiez votre réponse.**

**18. LE TAPIS ROULANT** (Cat. 8, 9, 10)

A Paris, il y a une station de métro dans laquelle un couloir mesure 250 mètres.

Pour faciliter le passage, on a installé un tapis roulant sur toute sa longueur.

Ce tapis roulant avance à une vitesse de 3 km à l'heure.

Michèle, qui est pressée, prend le tapis roulant en continuant à marcher à sa vitesse habituelle. Elle traverse ainsi le couloir en seulement deux minutes.

**Quelle est la vitesse à laquelle Michèle marche habituellement ?**

**Explicitez comment vous l'avez trouvée.**

**19. LES CUBES DE L'ANNEE** (Cat 9, 10)

Depuis la nuit des temps, la famille Cubik enrichit sa collection de cubes de 1 cm de côté, en ajoutant un cube chaque année, de façon à ce que le total des cubes soit égal au nombre qui représente l'année en cours.

Chaque année, les cubes sont disposés de façon à former un parallélépipède rectangle dans lequel la somme des longueurs de toutes les arêtes est la plus petite possible.

En 2014, la somme des longueurs de toutes les arêtes était de 296 cm.

L'année suivante, la longueur totale de toutes les arêtes de la construction était de 196 cm.

**Quelles sont les dimensions du parallélépipède rectangle que la famille Cubik a construit en 2016, de manière à ce que la somme des longueurs de ses arêtes soit la plus petite possible ?**

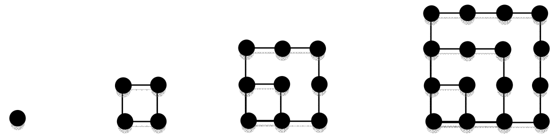
**Expliquez comment vous avez trouvé votre réponse.**

## 20. NOMBRES POLYGONAUX (Cat 10)

Les nombres carrés sont appelés ainsi parce qu'ils peuvent être représentés au moyen de points disposés à équidistance sur les côtés de carrés superposés

Voici les quatre premiers nombres carrés :

1, 4, 9 et 16, de rangs respectifs 1, 2, 3 et 4.

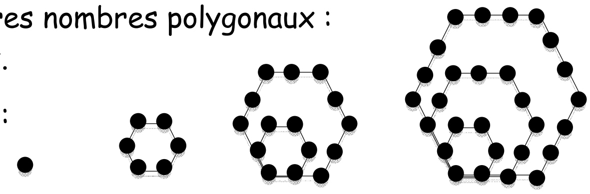


Ceux de rang 5 et 6 sont les nombres 25 et 36, et ainsi de suite.

De la même manière on peut représenter d'autres nombres polygonaux : triangulaires, pentagonaux et aussi hexagonaux.

Voilà les quatre premiers nombres hexagonaux :

1, 6, 15, 28, de rang respectif 1, 2, 3 et 4.



**Quel est le nombre carré le plus proche de 1 000 ?**

**Quel est le nombre hexagonal le plus proche de 1 000 ?**

**Indiquez aussi le rang de chacun d'eux.**

**Expliquez comment vous avez trouvé vos réponses.**