

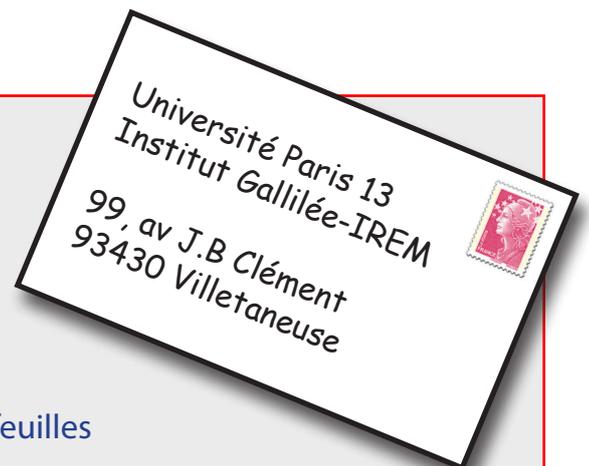
## LE RALLYE : CONSIGNES ET ÉPREUVES

- Dans un même établissement et pour une durée de 1 heure :
  - une date est retenue : **le lundi 16 après-midi** ou **le mardi 17** ou **le mercredi 18 mars**
  - il va de soi que les épreuves se dérouleront au même moment pour toutes les classes de l'établissement.
- On peut associer une classe de sixième et une classe de CM2 pour en faire **deux groupes mixtes (groupe A et groupe B) avec deux feuilles-réponses.**
- Le rallye comporte 10 épreuves. L'ensemble des épreuves s'adresse à la classe qui a toute liberté pour s'organiser, sans l'aide de l'enseignant(e).
- Tous les outils sont autorisés : calculatrice, compas, papier calque, ciseaux, crayons de couleurs, ...
- L'enseignant **peut inciter les élèves à proposer des commentaires** (des lignes sont prévues à cet effet sur la feuille-réponse).
- Le sujet pourra être reproduit par photocopie autant que nécessaire.
- Le rallye n'étant pas une épreuve individuelle, chaque classe n'envoie qu'une seule feuille-réponse.
- L'enseignant(e) responsable doit envoyer **par la poste** avant :

### Le **lundi 23 mars** dernier délai

- la feuille-réponse,
- d'éventuelles observations

Pensez, s'il vous plaît, à agraffer l'ensemble des feuilles



- Les réponses aux épreuves seront disponibles en ligne le mardi 24 mars. La correction détaillée et le tableau d'honneur seront publiés dans le courant du mois de Mai.

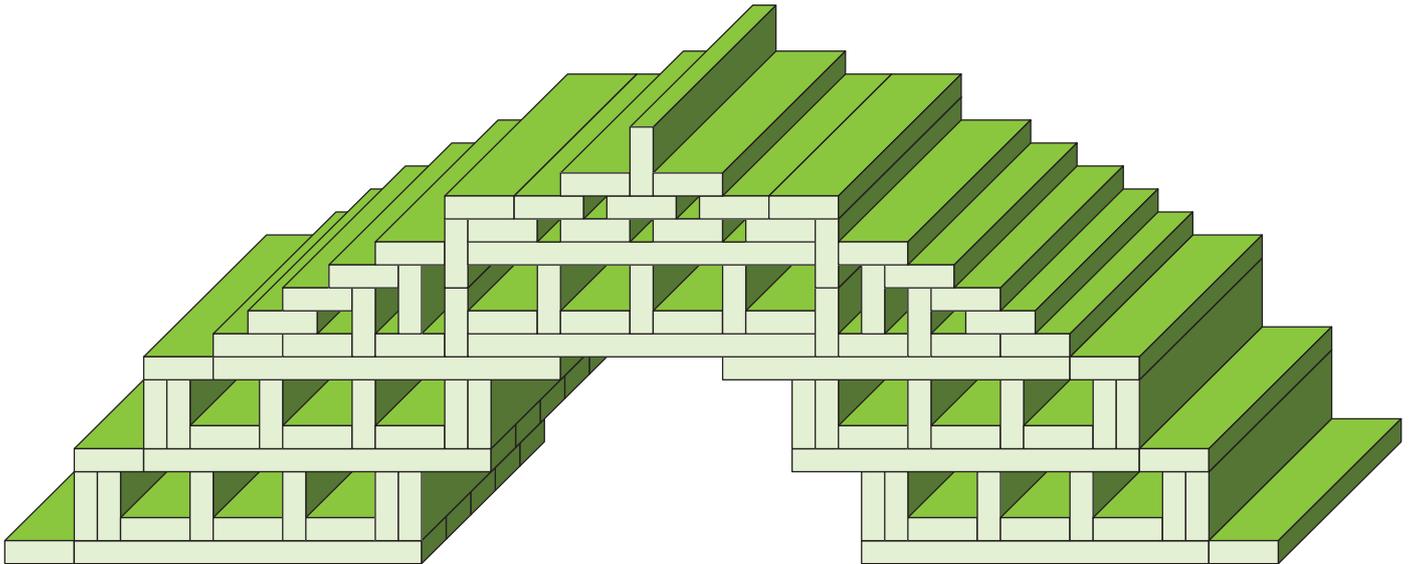
**Pages suivantes, énoncés des épreuves et feuilles réponses**

## Épreuve 1: Jeu de construction (sur 5 points)

Ce jeu de construction utilise un seul type de pièce de bois :



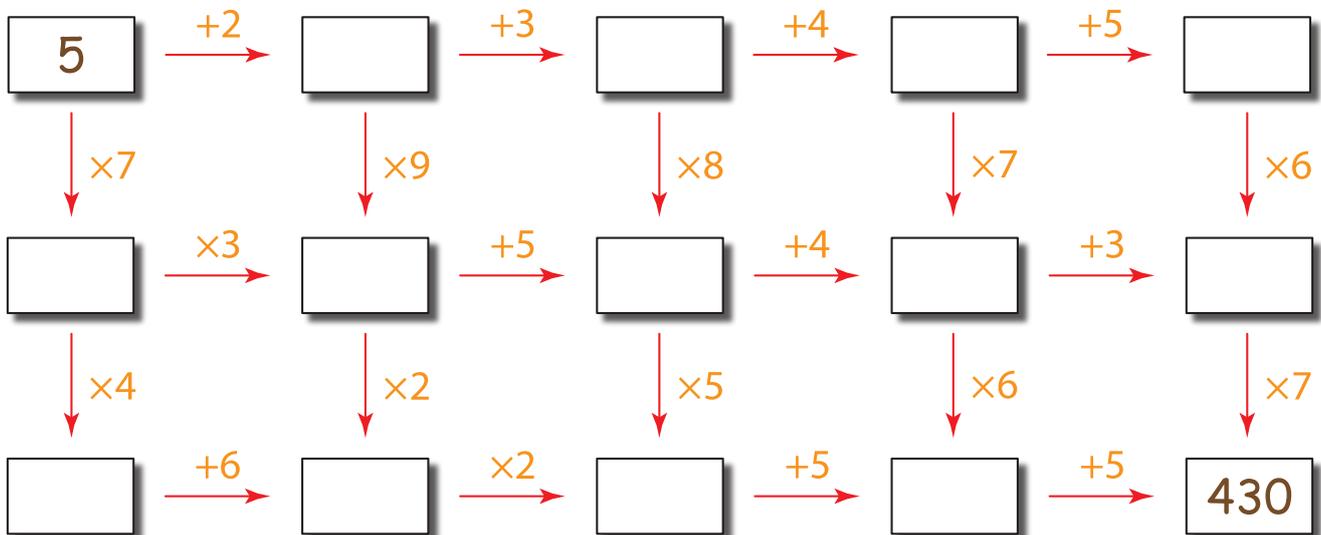
En assemblant les différentes pièces, on a fabriqué la structure symétrique suivante :



Quelle est la longueur, la largeur et la hauteur de cette structure ?

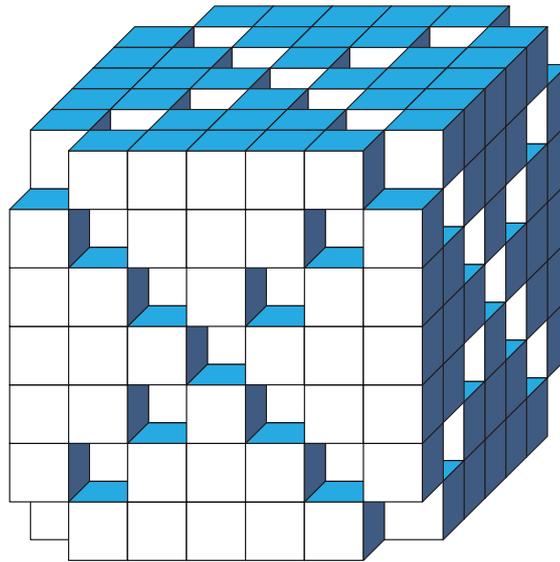
## Épreuve 2: Le chemin de nombres (sur 5 points)

Trouve le chemin qui permet de relier le nombre 5 au nombre 430.



### Épreuve 3: Des petits cubes (sur 5 points)

Ce solide est obtenu en enlevant les petits cubes se trouvant sur les diagonales de chacune des faces d'un cube de dimension  $7 \times 7 \times 7$ .

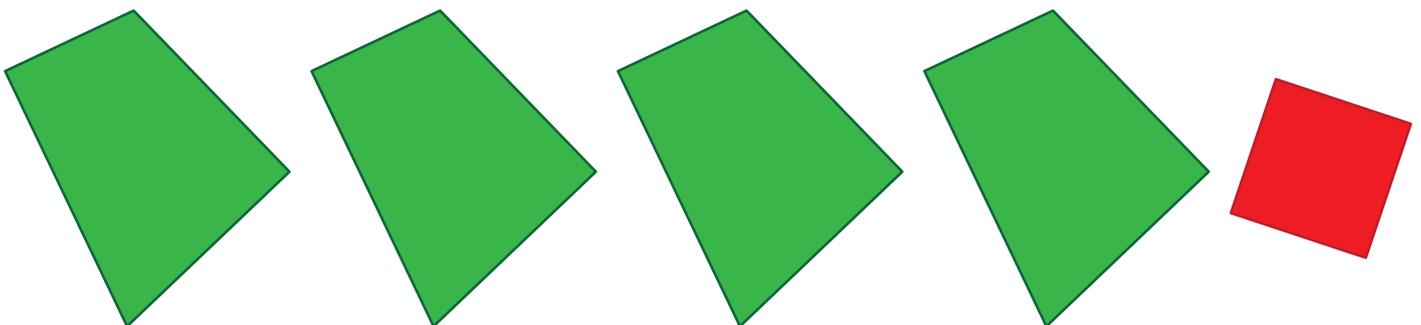


Combien a-t-on enlevé de petits cubes ? Combien de petits cubes reste-t-il ?

### Épreuve 4: Puzzles carrés (sur 6 points)

Un puzzle en bois est constitué de cinq pièces :

- quatre quadrilatères identiques,
- un carré.



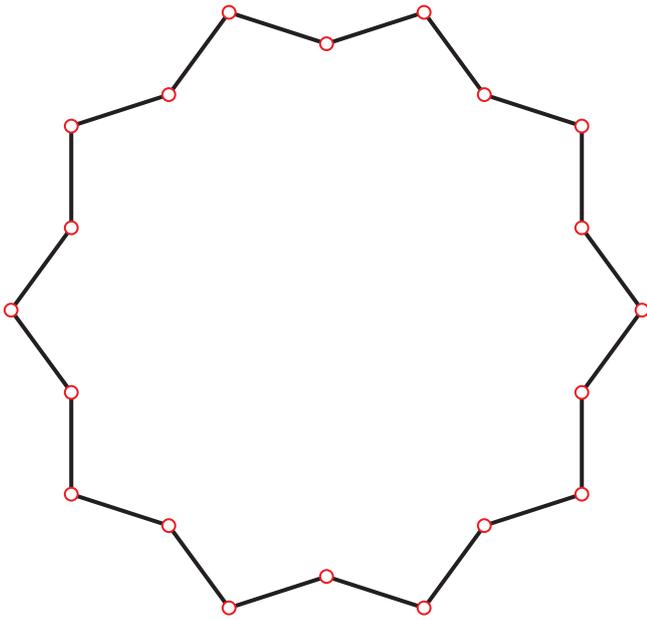
Après avoir découpé les pièces nécessaires sur la feuille annexe :

- 1) Assemble les quatre pièces identiques de manière à obtenir un carré.
- 2) Assemble toutes les pièces de manière à obtenir un autre carré.

*(Il ne doit y avoir aucun espace entre les pièces dans chacun des assemblages)*

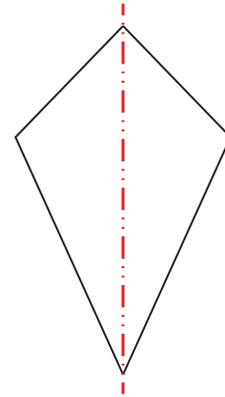
## Épreuve 5: Icosagone et cerfs-volants (sur 7 points)

Voici un polygone à vingt côtés que l'on appelle un icosagone :



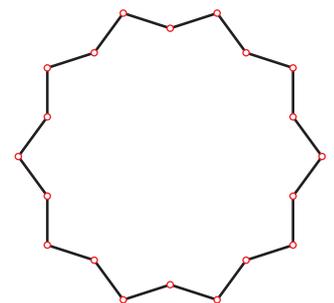
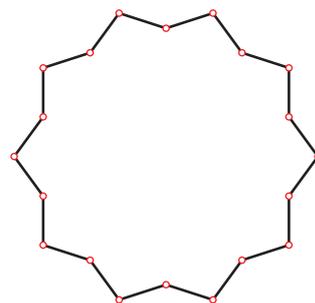
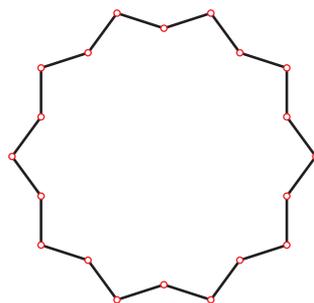
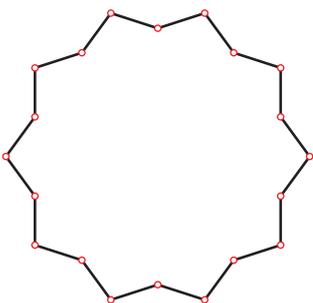
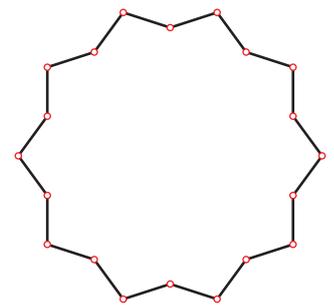
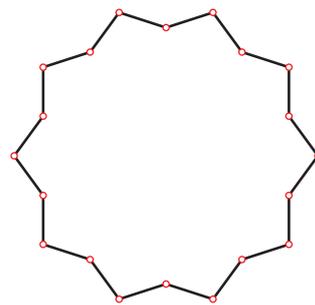
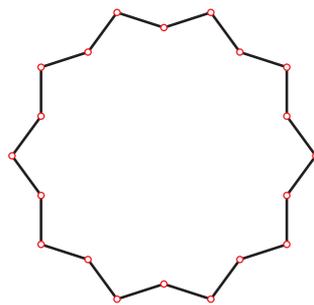
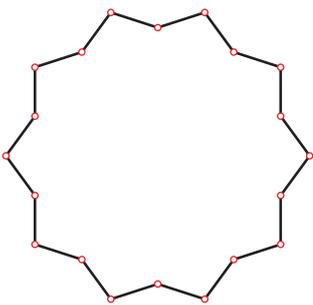
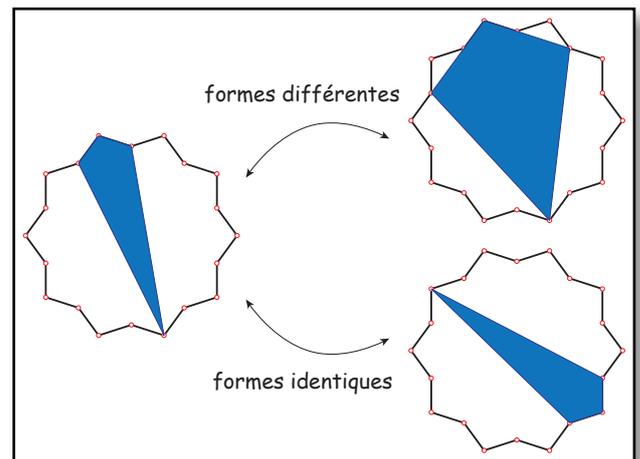
### Rappel

Un cerf-volant est un quadrilatère dont une diagonale est un axe de symétrie.



Combien de formes différentes de cerfs-volants peut-on tracer à l'intérieur de l'icosagone en reliant quatre de ses sommets ?

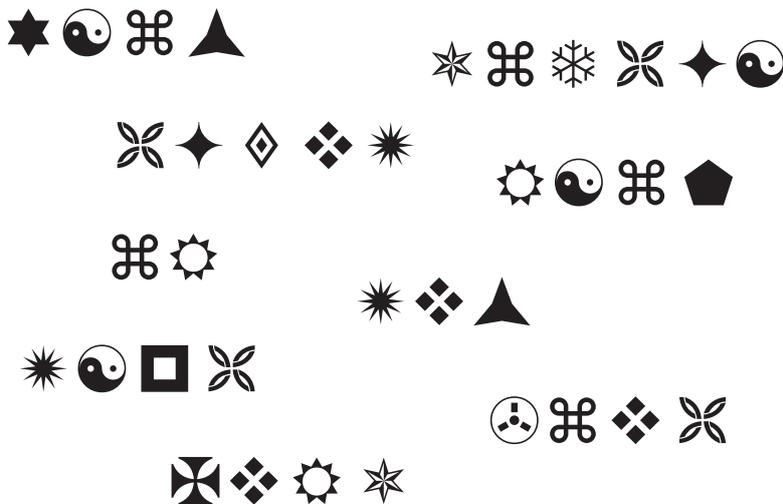
Dessine-les sur les figures ci-dessous.



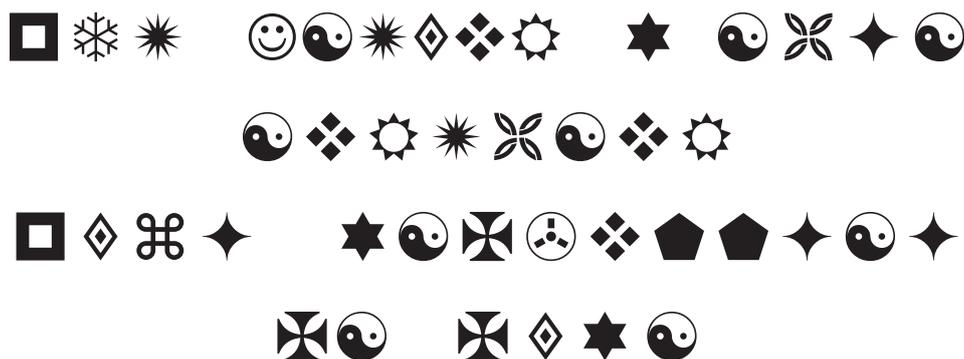
*Toutes les figures ne sont pas à remplir obligatoirement.*

## Épreuve 6: Code secret (sur 5 points)

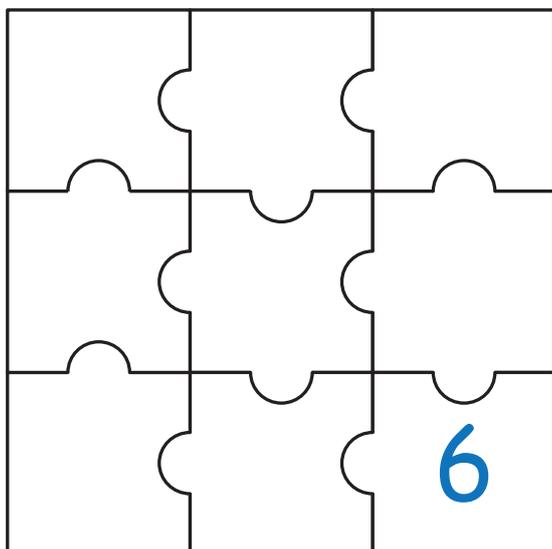
Voici les nombres de un à neuf écrits à l'aide d'un code secret. Chaque lettre de chaque nombre est remplacée par un même symbole :



Sauras-tu décoder la phrase suivante ?



## Épreuve 7: Puzzle (sur 5 points)



Règle

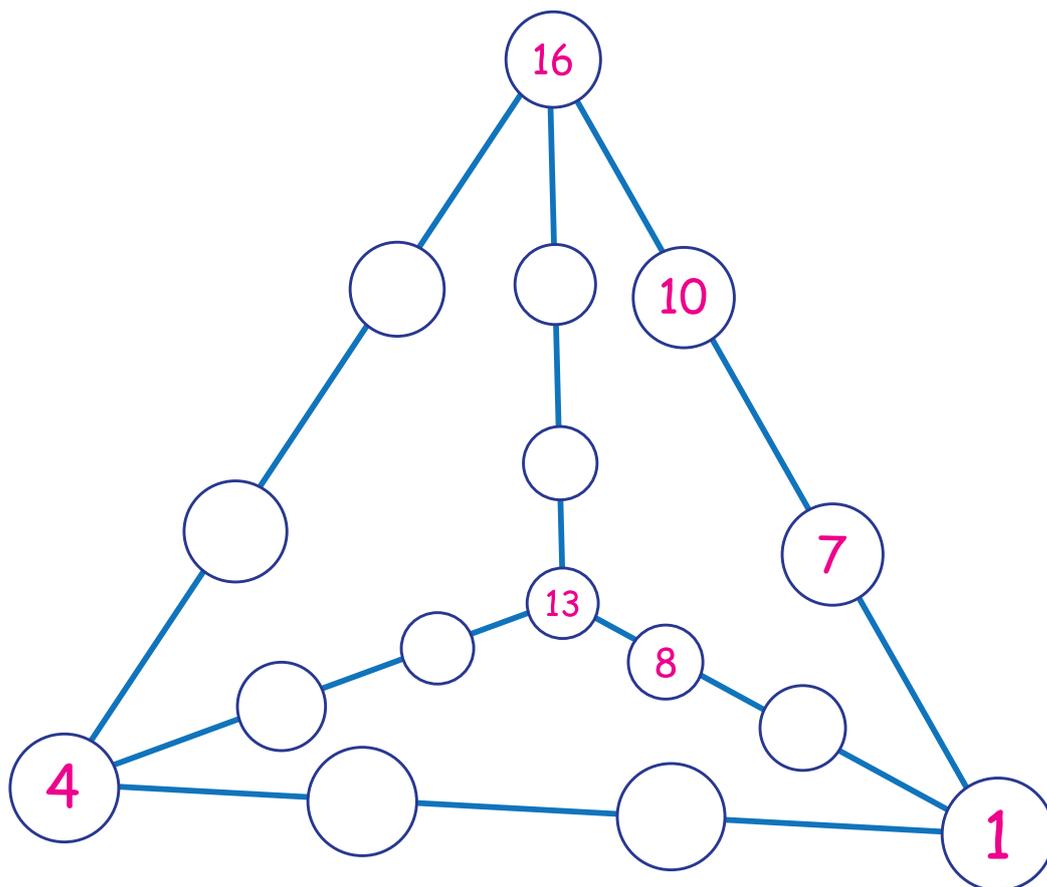
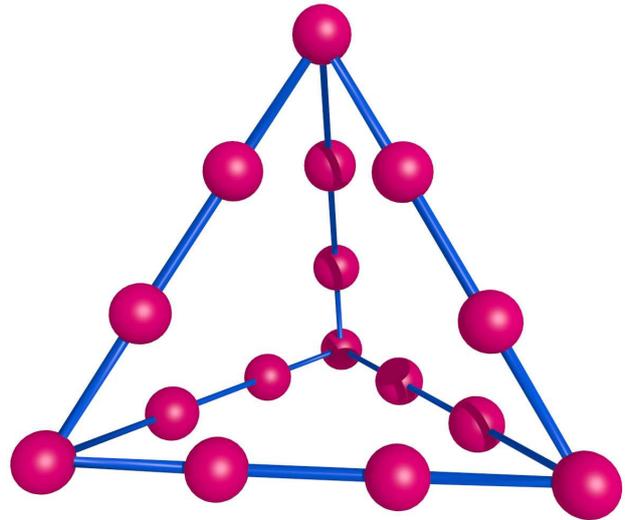
$a > b$

Si une pièce portant le nombre **a** rentre dans une pièce portant le nombre **b** alors **a** doit être plus grand que **b**.

Écris les nombres de 1 à 9 en respectant la règle.

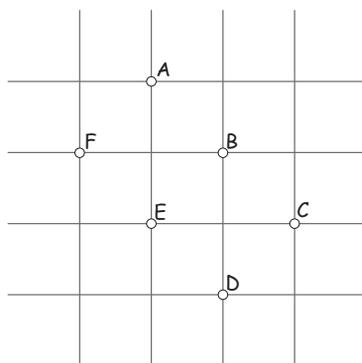
## Épreuve 8: Le tétraèdre magique (sur 5 points)

On veut écrire tous les nombres de 1 à 16 sur les boules de cette structure en forme de tétraèdre, de sorte que la somme des quatre nombres écrits sur une arête soit toujours la même.

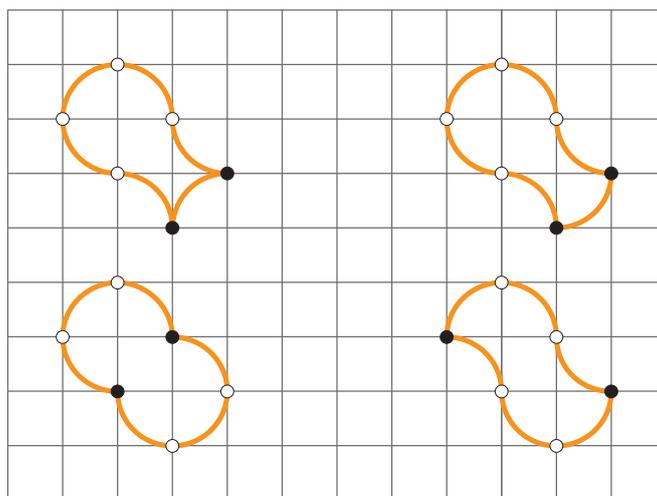


Termine la numération commencée ci-dessus.

## Épreuve 9: Le circuit automobile (sur 3 points)



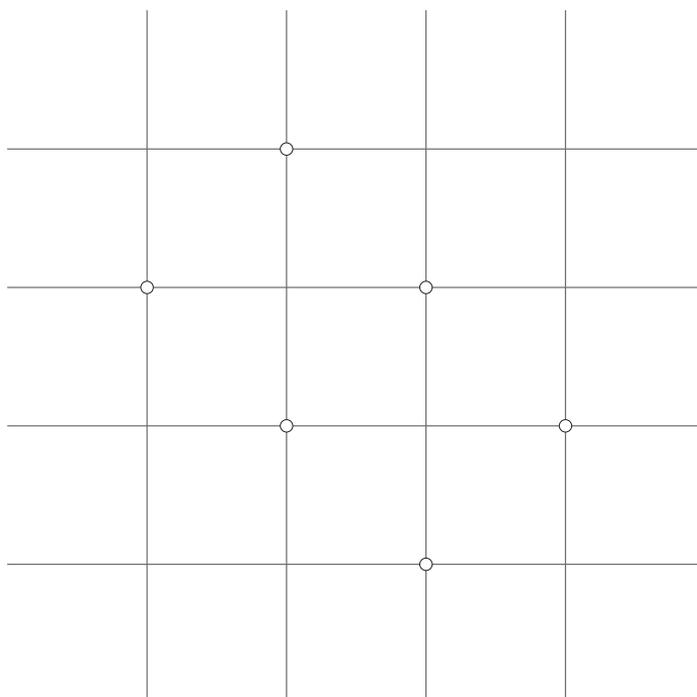
Pour dessiner un circuit de course automobile, on veut relier les six points A, B, C, D, E, F par des quarts de cercle. On a tracé ci-dessous quatre circuits possibles :



Chacun de ces circuits comportent deux «cassures» aux points marqués d'un rond noir. Ces passages étant délicats pour les pilotes, on souhaite limiter le circuit à deux cassures.

**Trace à l'aide du compas un autre circuit possible.**

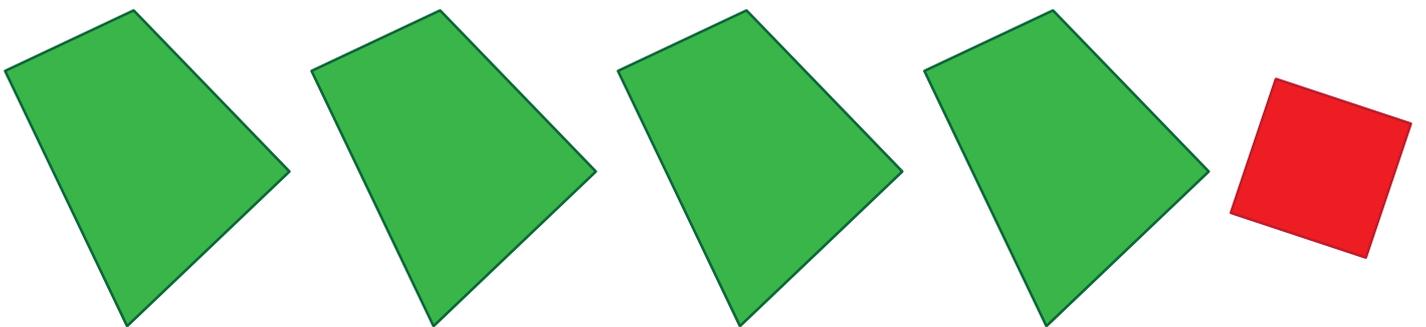
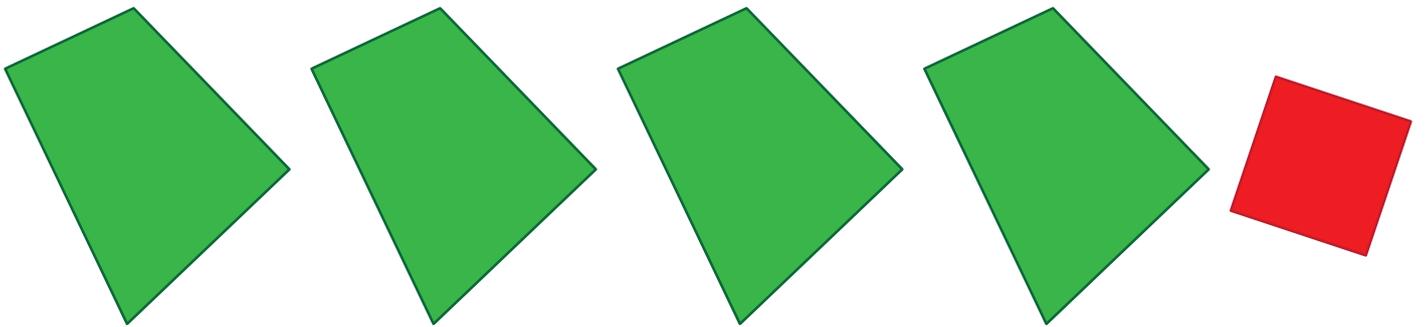
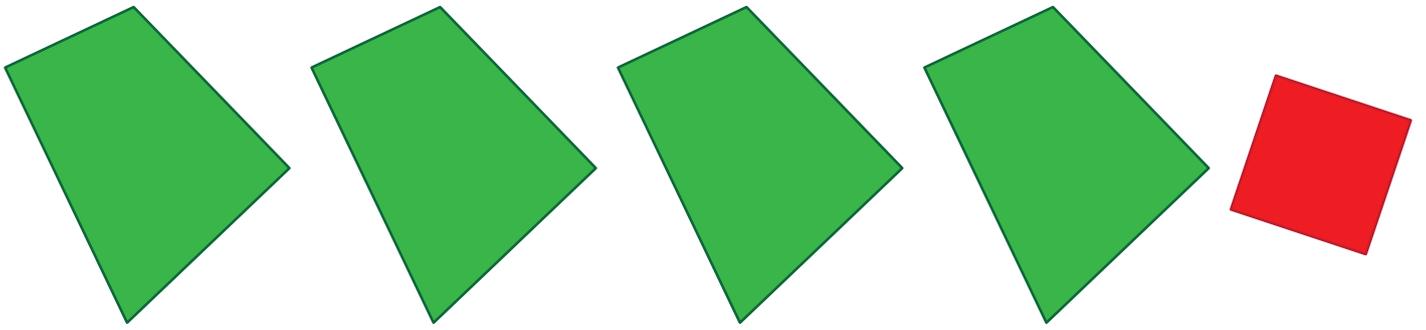
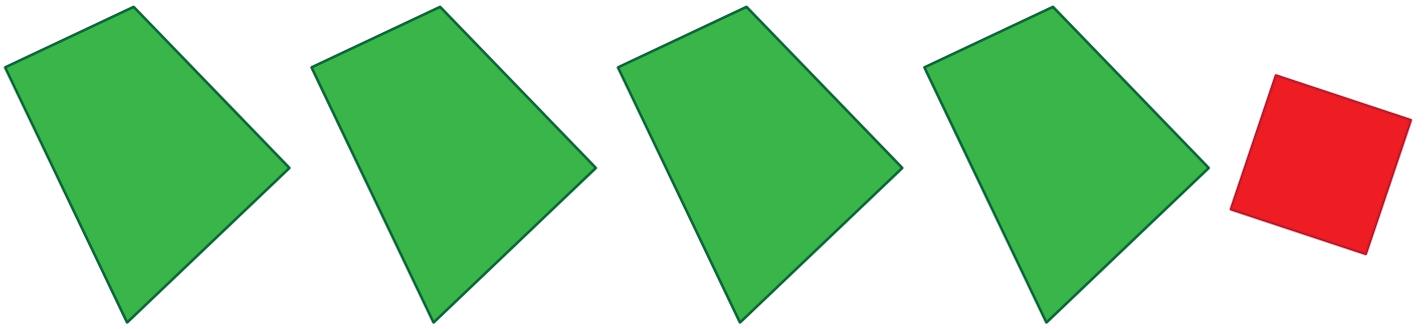
*Celui-ci ne devra être superposable à aucun des quatre premiers, ni par déplacement, ni par retournement.*





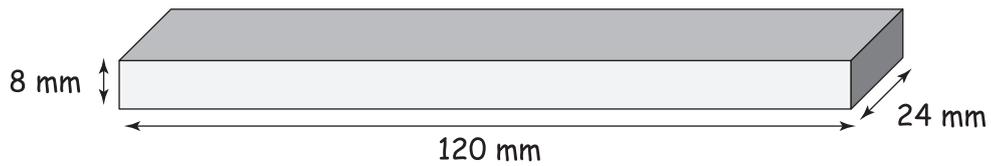
# ANNEXE

*Pièces du puzzle de l'épreuve ...*

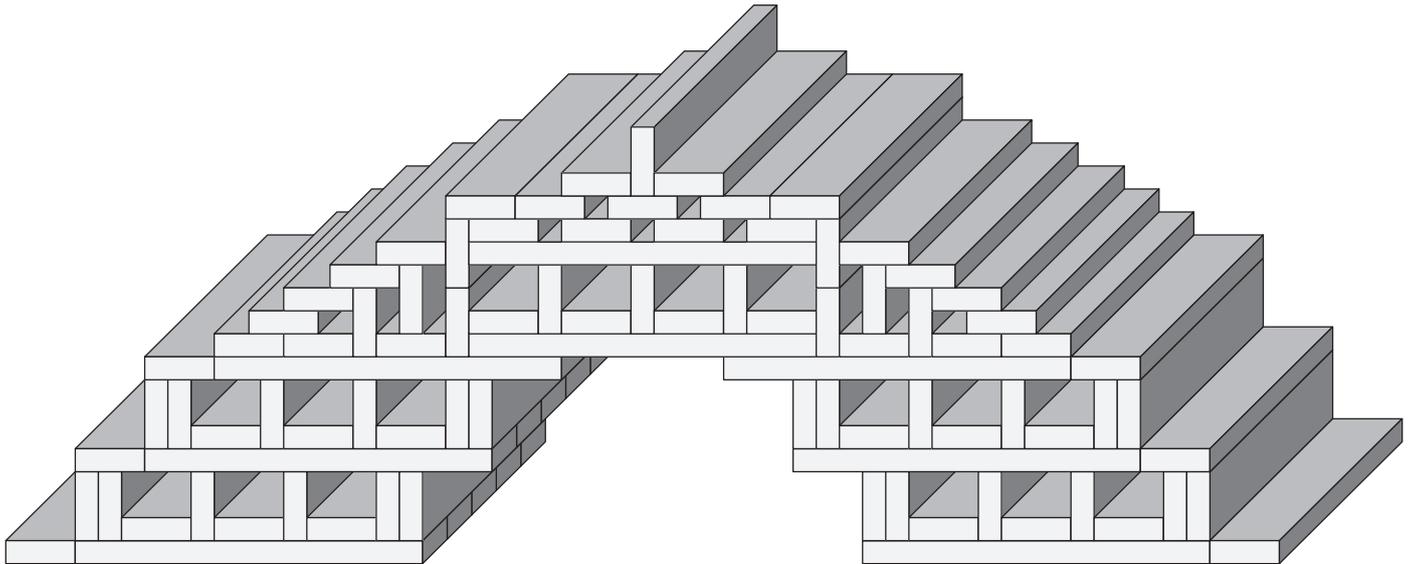


## Épreuve 1: Jeu de construction (sur 5 points)

Ce jeu de construction utilise un seul type de pièce de bois :



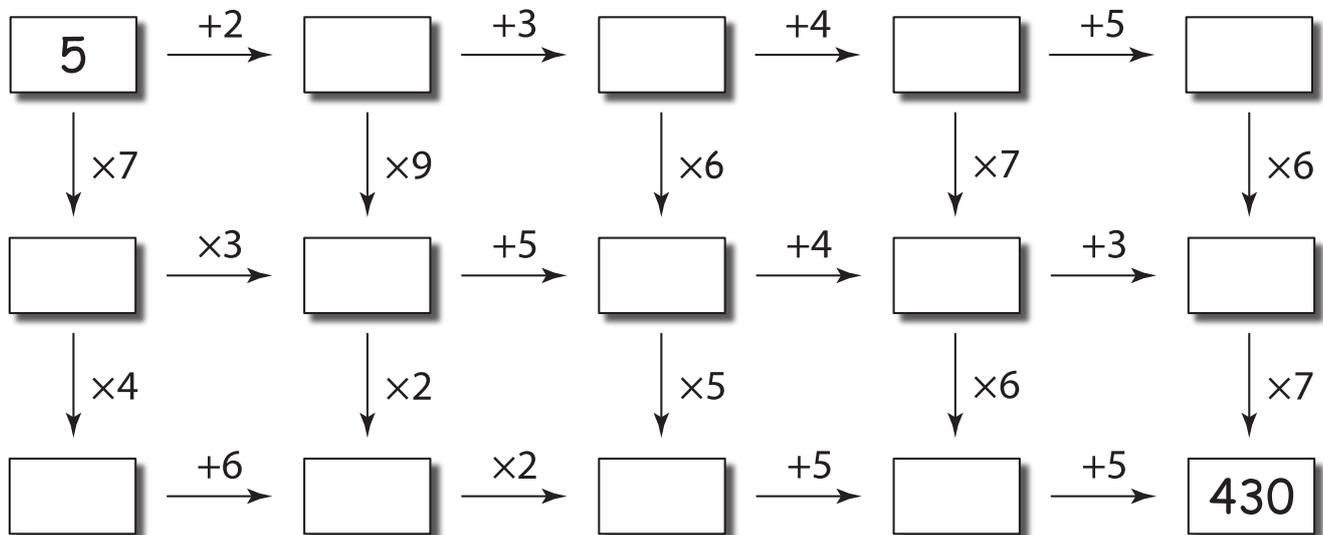
En assemblant les différentes pièces, on a fabriqué la structure symétrique suivante :



Quelle est la longueur, la largeur et la hauteur de cette structure ?

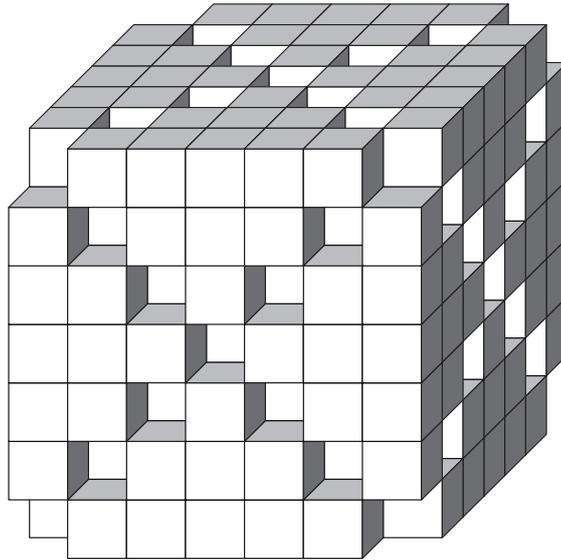
## Épreuve 2: Le chemin de nombres (sur 5 points)

Trouve le chemin qui permet de relier le nombre 5 au nombre 430.



### Épreuve 3: Des petits cubes (sur 5 points)

Ce solide est obtenu en enlevant les petits cubes se trouvant sur les diagonales de chacune des faces d'un cube de dimension  $7 \times 7 \times 7$ .

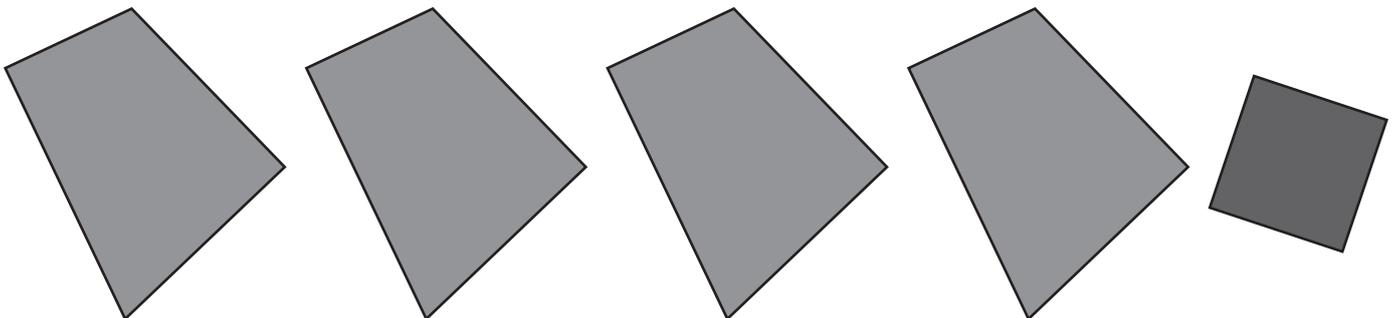


Combien a-t-on enlevé de petits cubes ? Combien de petits cubes reste-t-il ?

### Épreuve 4: Puzzles carrés (sur 6 points)

Un puzzle en bois est constitué de cinq pièces :

- quatre quadrilatères identiques,
- un carré.



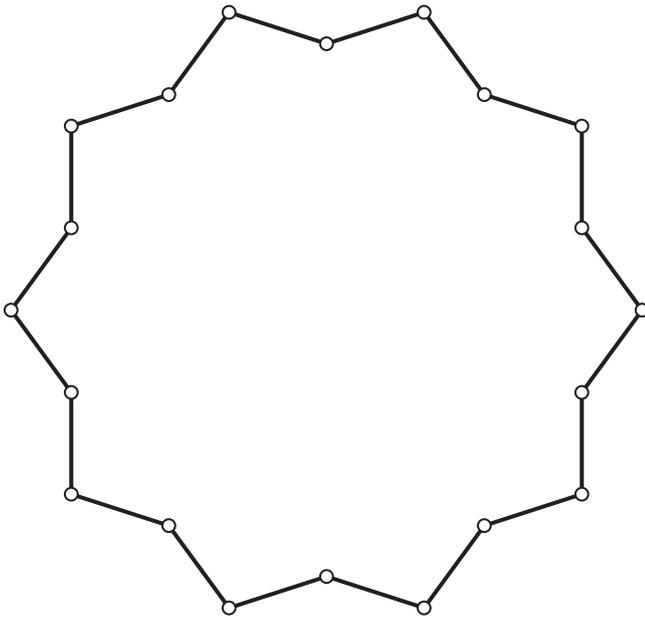
Après avoir découpé les pièces nécessaires sur la feuille annexe :

- 1) **Assemble les quatre pièces identiques de manière à obtenir un carré.**
- 2) **Assemble toutes les pièces de manière à obtenir un autre carré.**

*(Il ne doit y avoir aucun espace entre les pièces dans chacun des assemblages)*

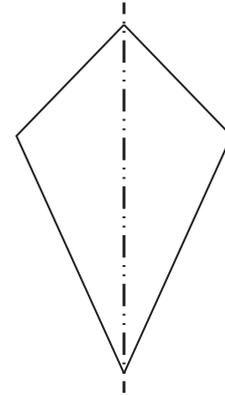
## Épreuve 5: Icosagone et cerfs-volants (sur 7 points)

Voici un polygone à vingt côtés que l'on appelle un icosagone :



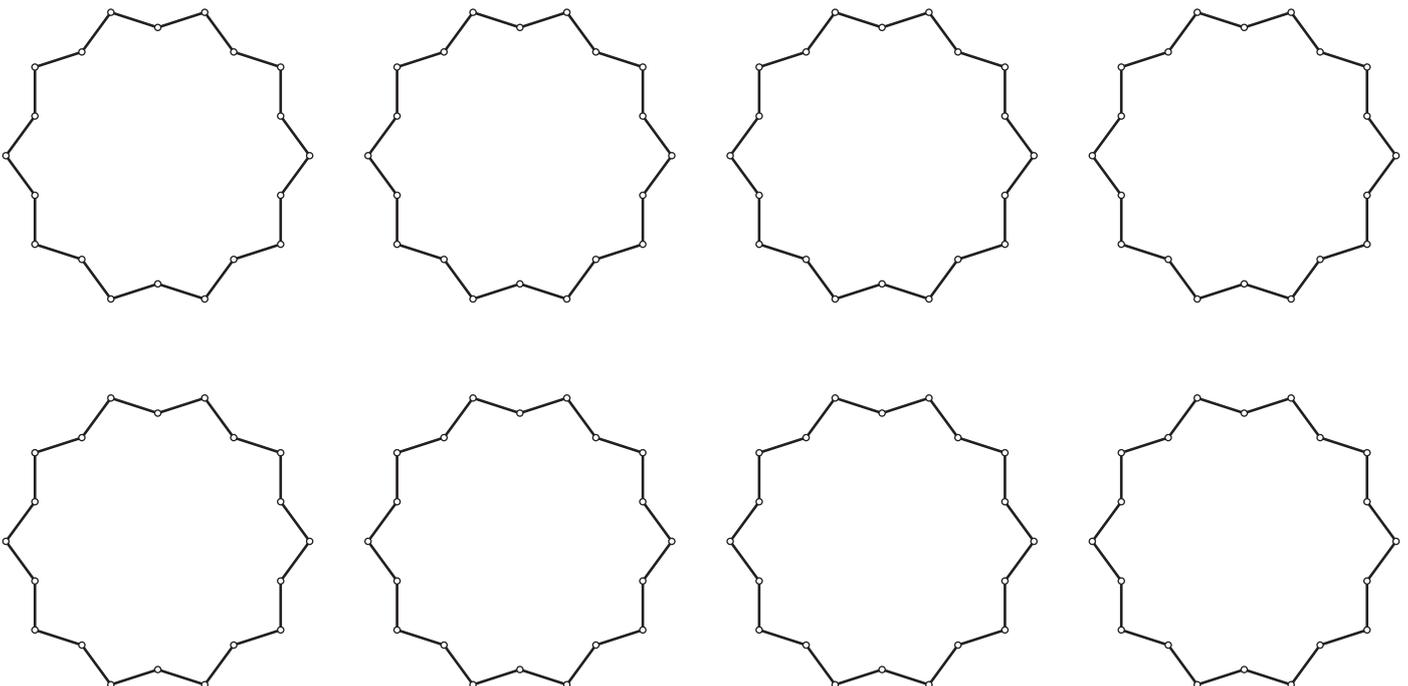
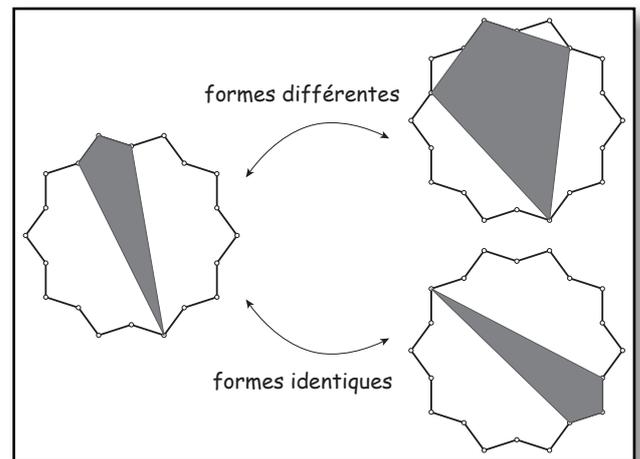
### Rappel

Un cerf-volant est un quadrilatère dont une diagonale est un axe de symétrie.



Combien de formes différentes de cerfs-volants peut-on tracer à l'intérieur de l'icosagone en reliant quatre de ses sommets ?

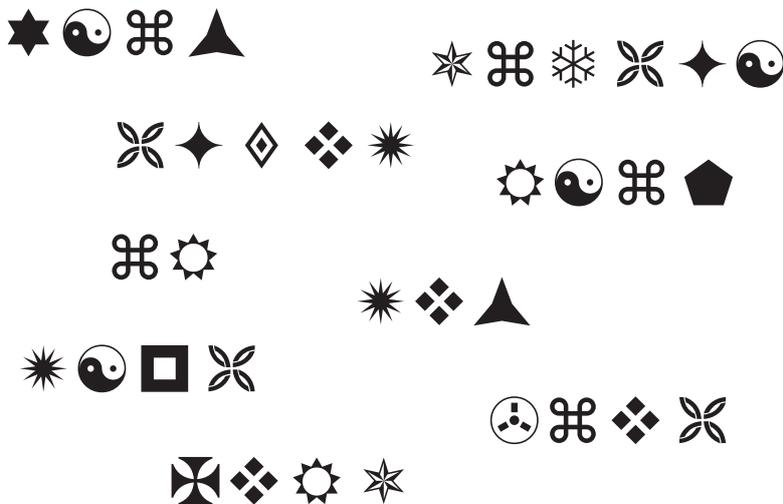
Dessine-les sur les figures ci-dessous.



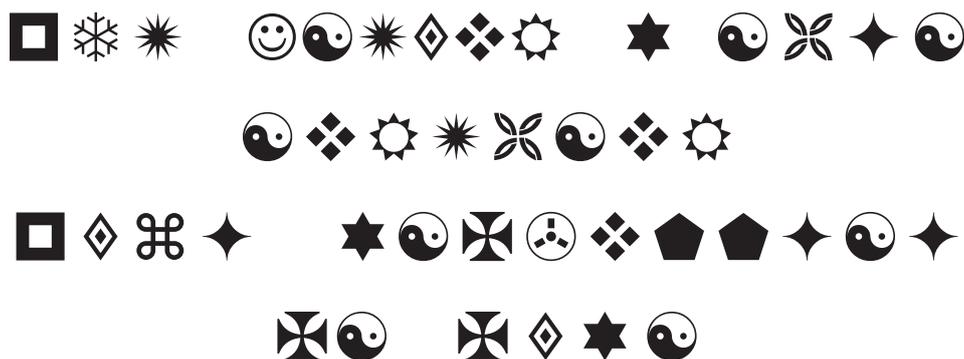
*Toutes les figures ne sont pas à remplir obligatoirement.*

## Épreuve 6: Code secret (sur 5 points)

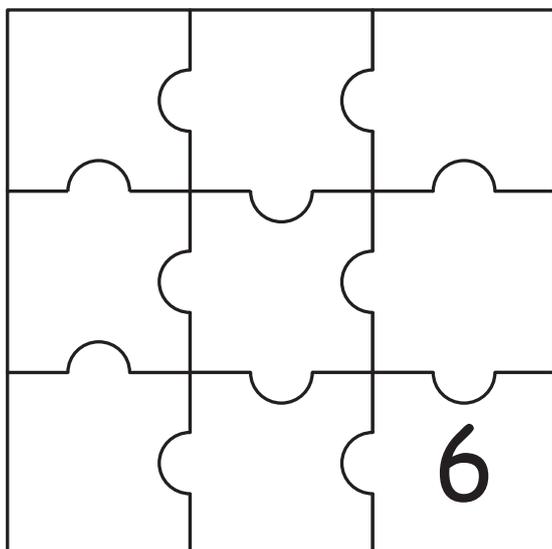
Voici les nombres de un à neuf écrits à l'aide d'un code secret. Chaque lettre de chaque nombre est remplacée par un même symbole :



Sauras-tu décoder la phrase suivante ?



## Épreuve 7: Puzzle (sur 5 points)



**Règle**

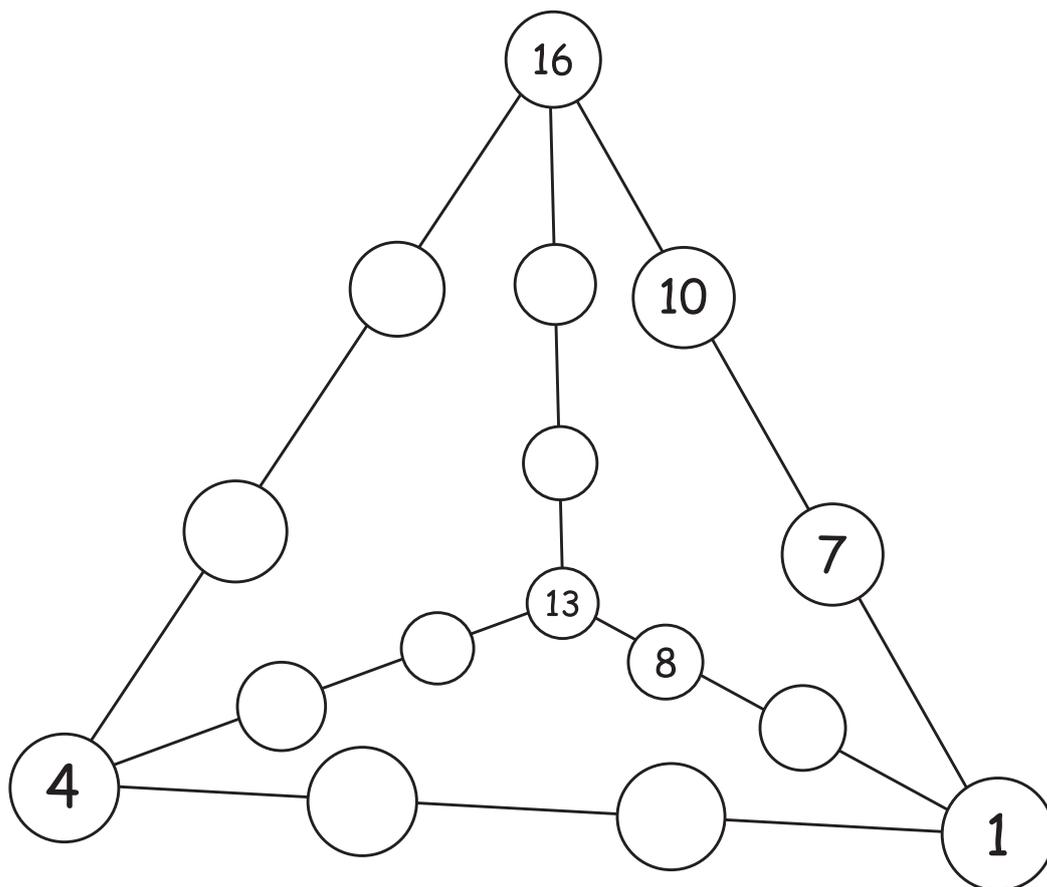
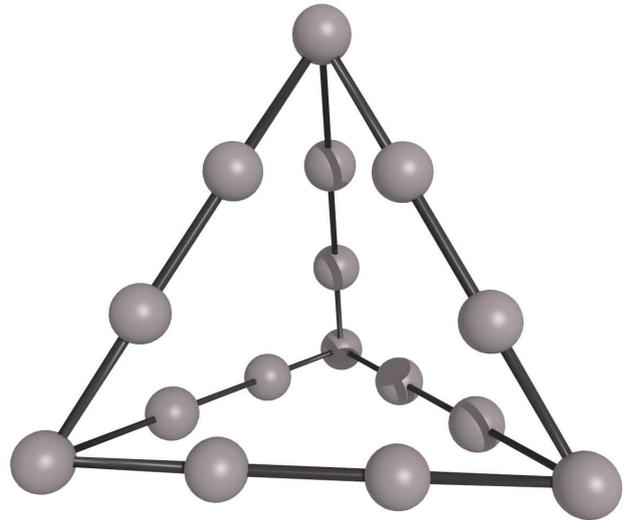
$a > b$

Si une pièce portant le nombre  $a$  rentre dans une pièce portant le nombre  $b$  alors  $a$  doit être plus grand que  $b$ .

Écris les nombres de 1 à 9 en respectant la règle.

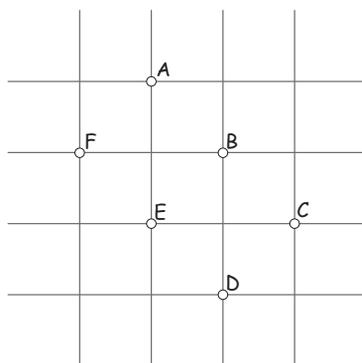
## Épreuve 8: Le tétraèdre magique (sur 5 points)

On veut écrire tous les nombres de 1 à 16 sur les boules de cette structure en forme de tétraèdre, de sorte que la somme des quatre nombres écrits sur une arête soit toujours la même.

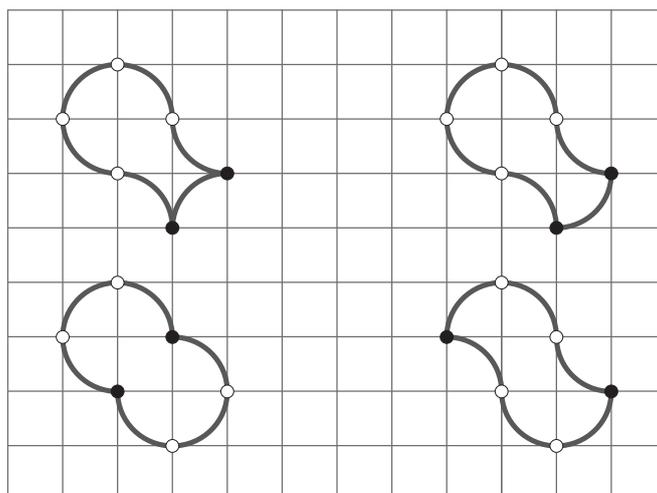


Termine la numération commencée ci-dessus.

## Épreuve 9: Le circuit automobile (sur 3 points)



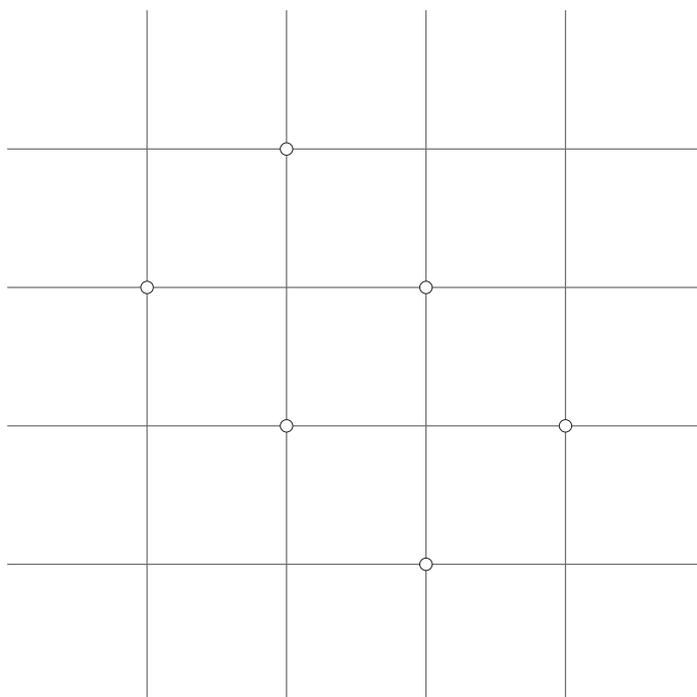
Pour dessiner un circuit de course automobile, on veut relier les six points A, B, C, D, E, F par des quarts de cercle. On a tracé ci-dessous quatre circuits possibles :



Chacun de ces circuits comportent deux «cassures» aux points marqués d'un rond noir. Ces passages étant délicats pour les pilotes, on souhaite limiter le circuit à deux cassures.

**Trace à l'aide du compas un autre circuit possible.**

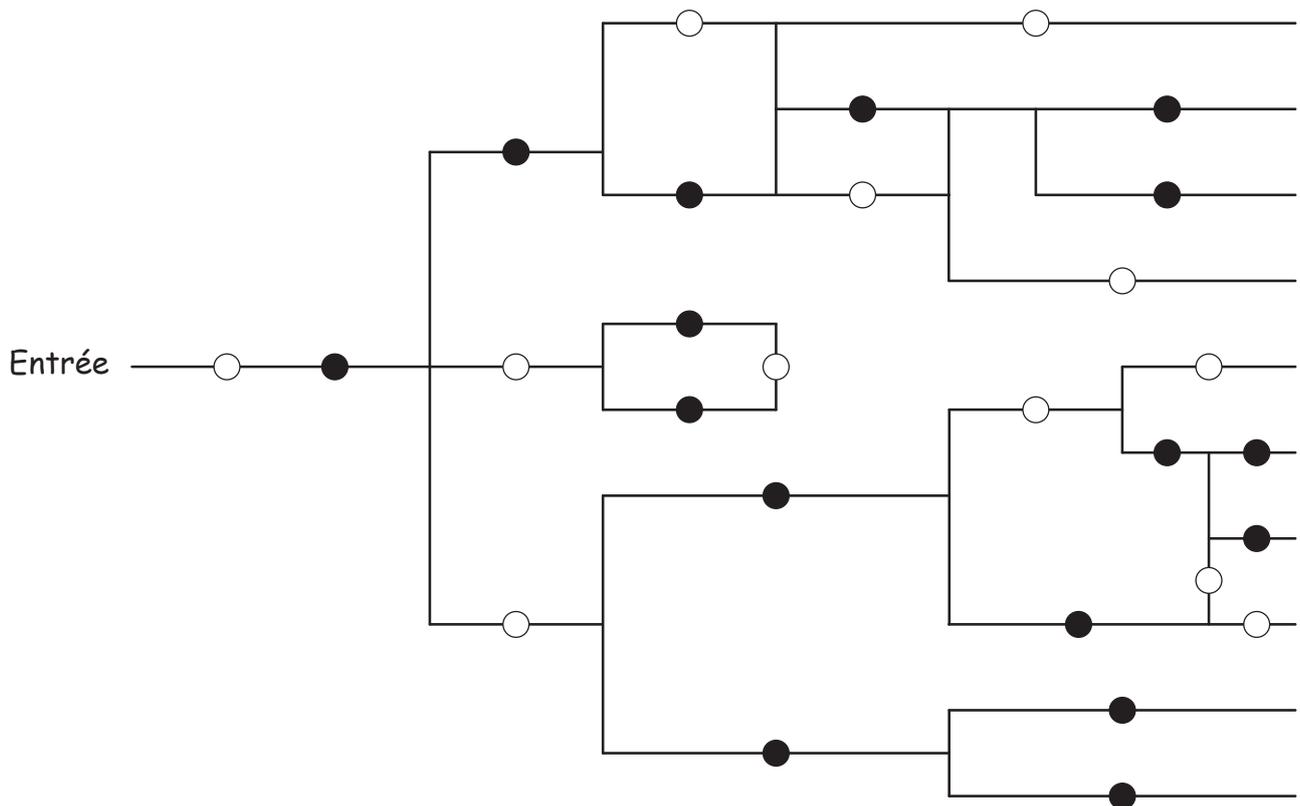
*Celui-ci ne devra être superposable à aucun des quatre premiers, ni par déplacement, ni par retournement.*



## Épreuve 10: Les portes logiques (sur 4 points)

Dans ce réseau de couloirs, toutes les portes sont automatiques : impossible de les ouvrir manuellement !

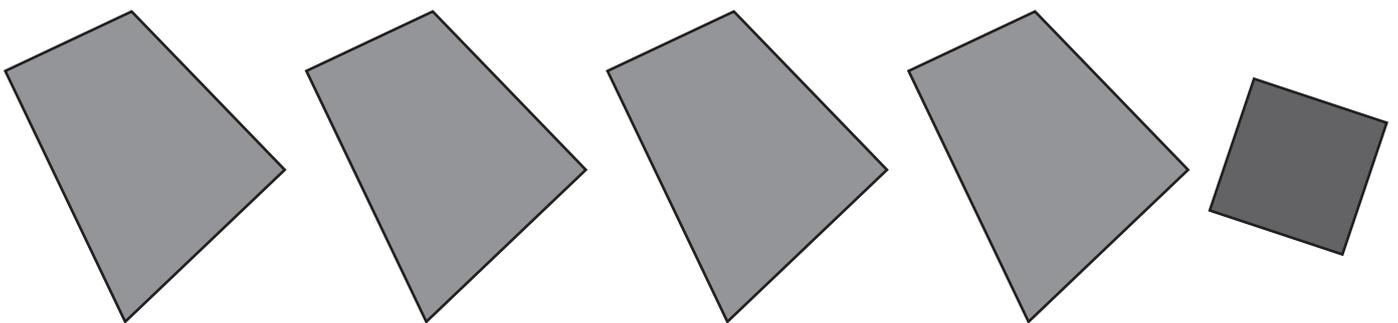
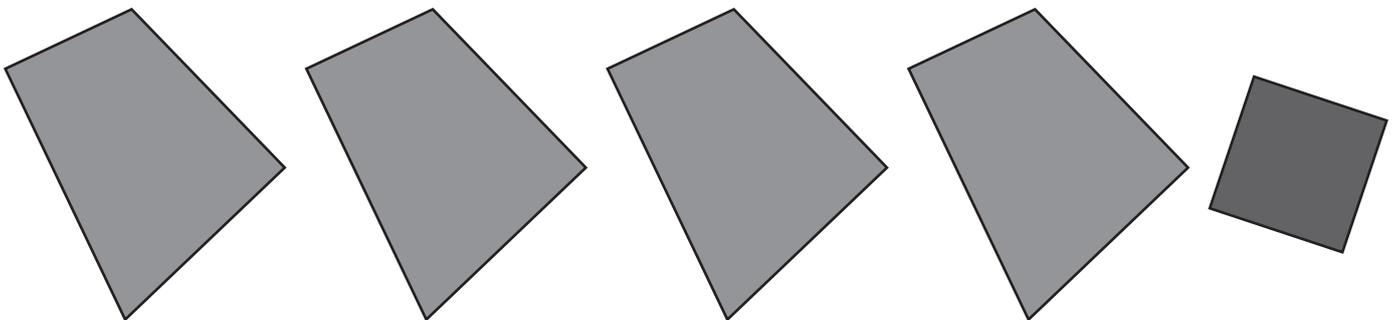
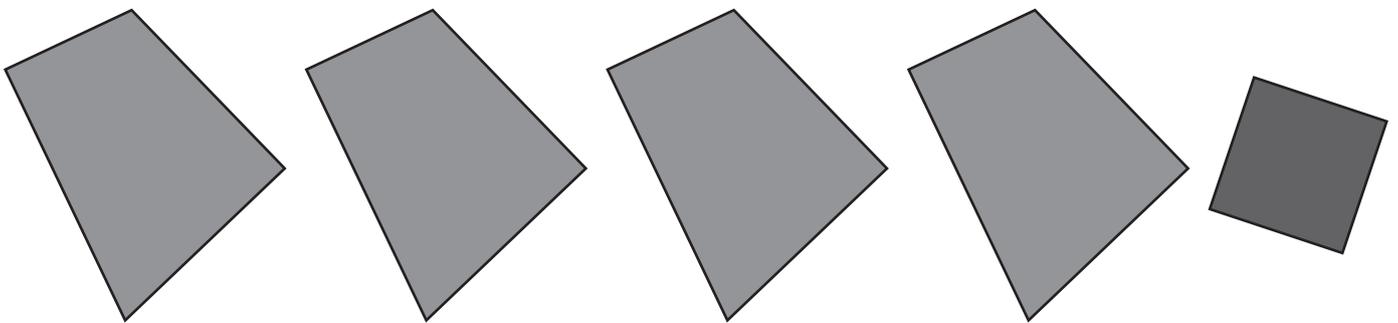
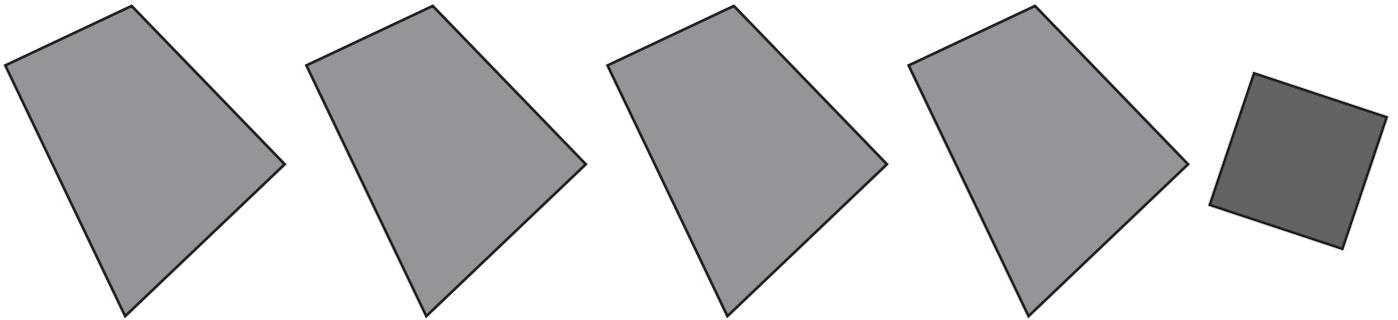
Au départ, toutes les portes marquées d'un rond blanc sont ouvertes, toutes celles marquées d'un rond noir sont fermées. Chaque fois que tu passes une porte ouverte, toutes les portes ouvertes se referment aussitôt et toutes les portes fermées s'ouvrent.



Réussiras-tu à sortir de ce dédale ? Dessine le chemin emprunté.

# ANNEXE

*Pièces du puzzle de l'épreuve ...*



## RALLYE 2015

*Ce cadre est à remplir par l'enseignant*

Votre classe ou votre établissement a-t-il été pré-inscrit sur internet (vous pouvez encore le faire) ?

 Oui     Non

Cocher la case correspondant à votre situation et remplir la ou les colonnes

 CM<sub>2</sub>                       Mixte (groupe A)                       Mixte (groupe B)                       6<sup>è</sup>

Ecole	Collège
Classe : ..... Nombre d'élèves : .....	Classe : ..... Nombre d'élèves : .....
Nom de l'enseignant : .....	Nom de l'enseignant : .....
Adresse : Ecole .....	Adresse : Collège .....
.....	.....
Code postal : .....	Code postal : .....
Ville : .....	Ville : .....
e-mail : .....	e-mail : .....

Afin de simplifier la gestion administrative du rallye, vous pouvez vous pré-inscrire sur le site de L'IREM Paris Nord. Nous éviterons ainsi les erreurs de saisie et pourrons vous contacter plus facilement.

## RÉPONSES

## Épreuve 1: Jeu de construction (sur 5 points)

La largeur est de ..... mm car .....

.....

La longueur est de ..... mm car .....

.....

La hauteur est de ..... mm car .....

.....

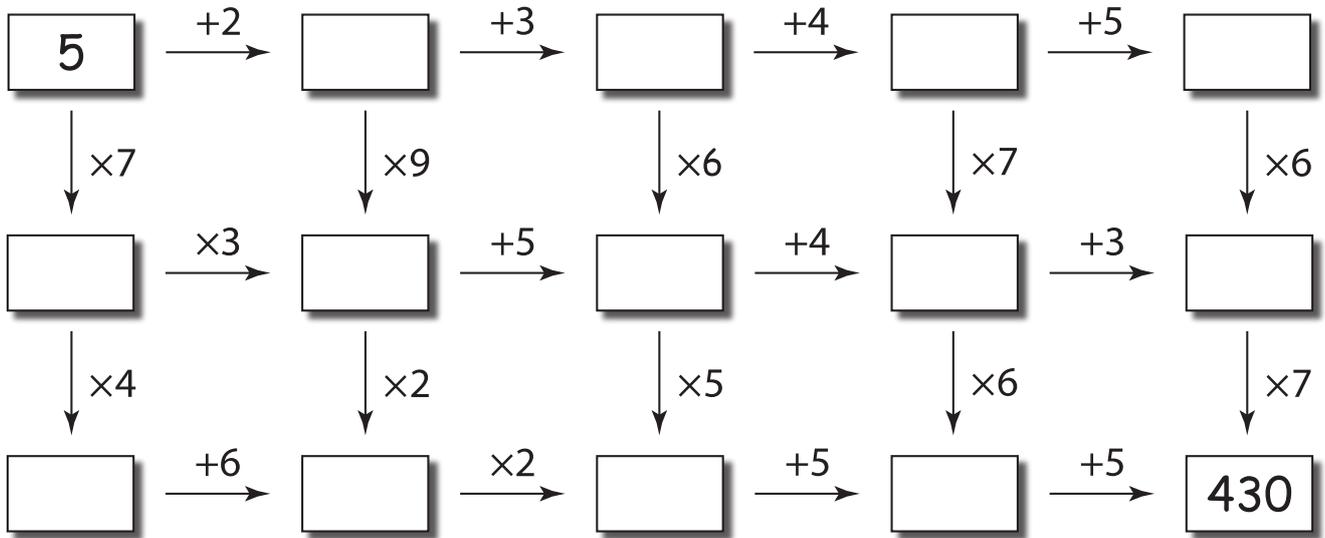
Commentaires : .....

.....

.....

## Épreuve 2: Le chemin de nombres (sur 5 points)

Complète la grille ci-dessous :



Commentaires : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Épreuve 3: Des petits cubes (sur 5 points)

On a enlevé ..... petits cubes.

Il reste ..... petits cubes.

Explications : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Épreuve 4: Puzzles carrés *(sur 6 points)*

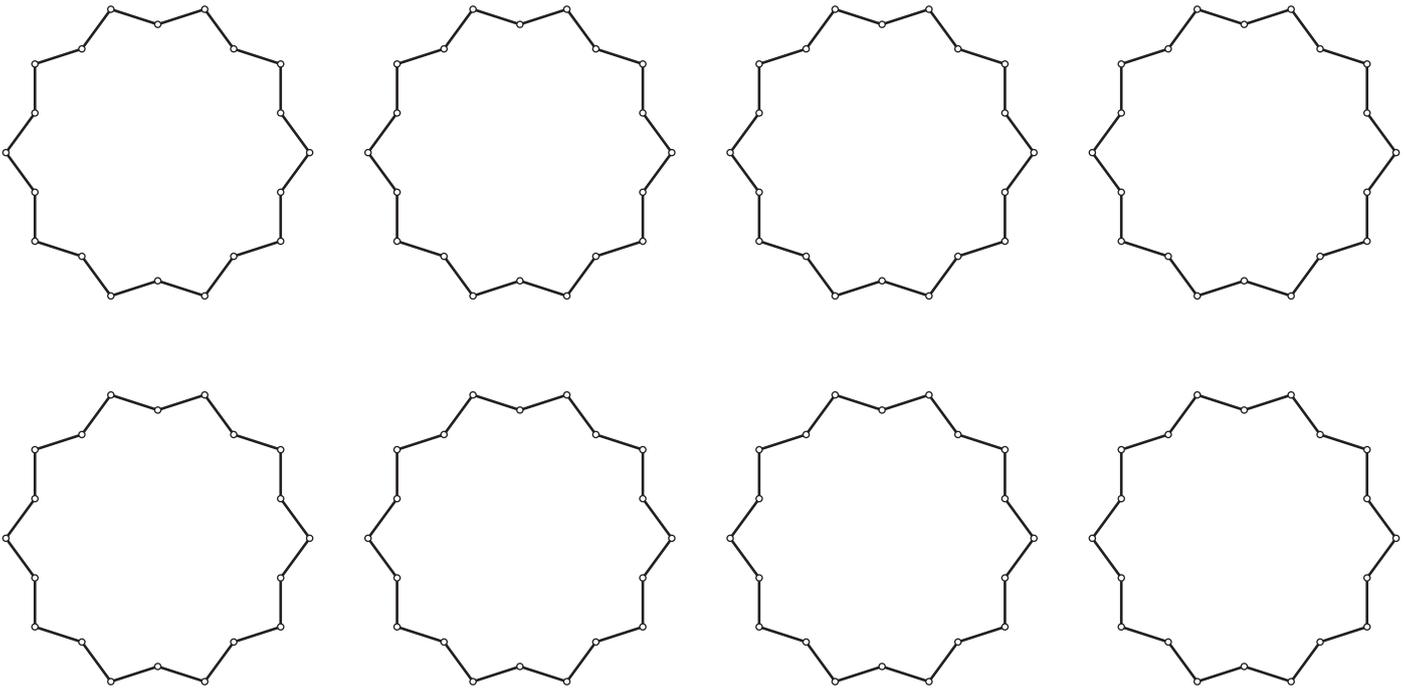
1) Assemble et colle les quatre pièces identiques ci-dessous :

2) Assemble et colle toutes les pièces ci-dessous :

*Commentaires :* \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Épreuve 5: Icosagone et cerfs-volants (sur 7 points)

On peut obtenir ..... cerfs-volants de formes différentes. Les voici tracés ci-dessous :



*Toutes les figures ne sont pas à remplir obligatoirement.*

Commentaires : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Épreuve 6: Code secret (sur 5 points)

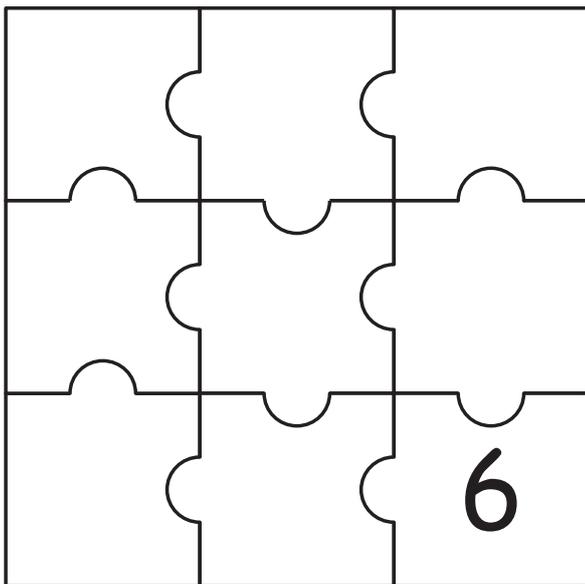
La phrase secrète est la suivante :

.....  
.....

Commentaires : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Épreuve 7: Puzzle (sur 5 points)

Complète le puzzle :



Commentaires :

---

---

---

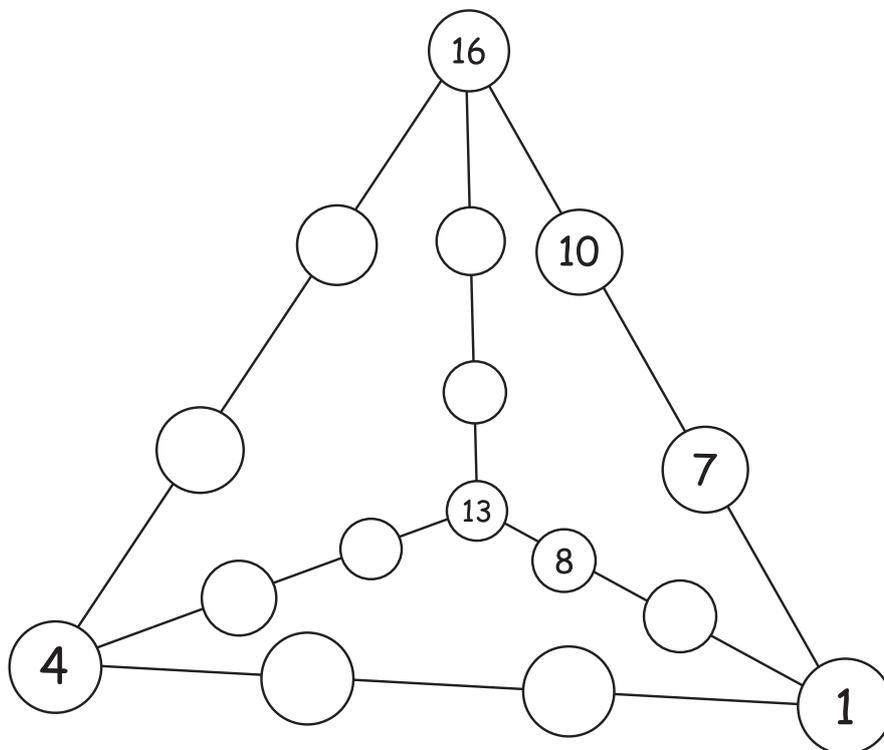
---

---

---

## Épreuve 8: Le tétraèdre magique (sur 5 points)

Complète la numération commencée ci-dessous :



Commentaires : \_\_\_\_\_

---

---

## Épreuve 9: Le circuit automobile (sur 3 points)

Trace à l'aide du compas l'autre circuit possible.

Commentaires :

---

---

---

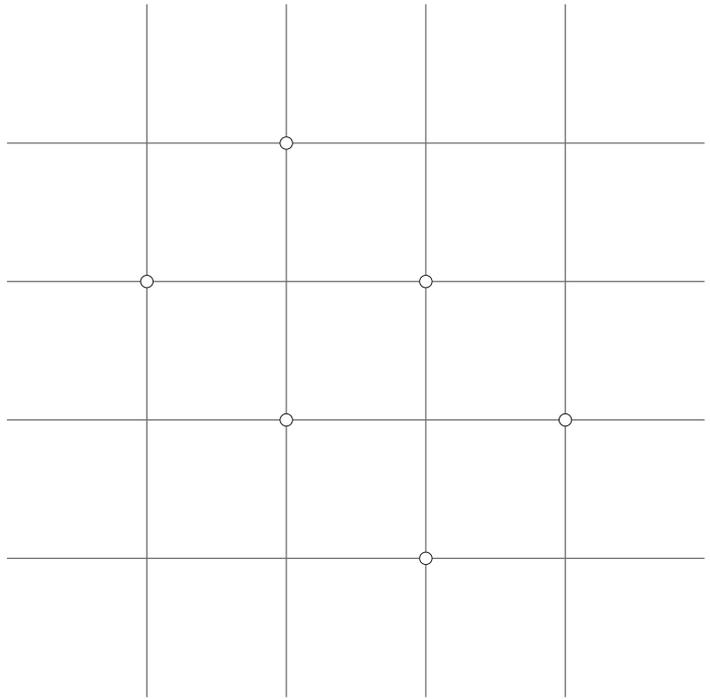
---

---

---

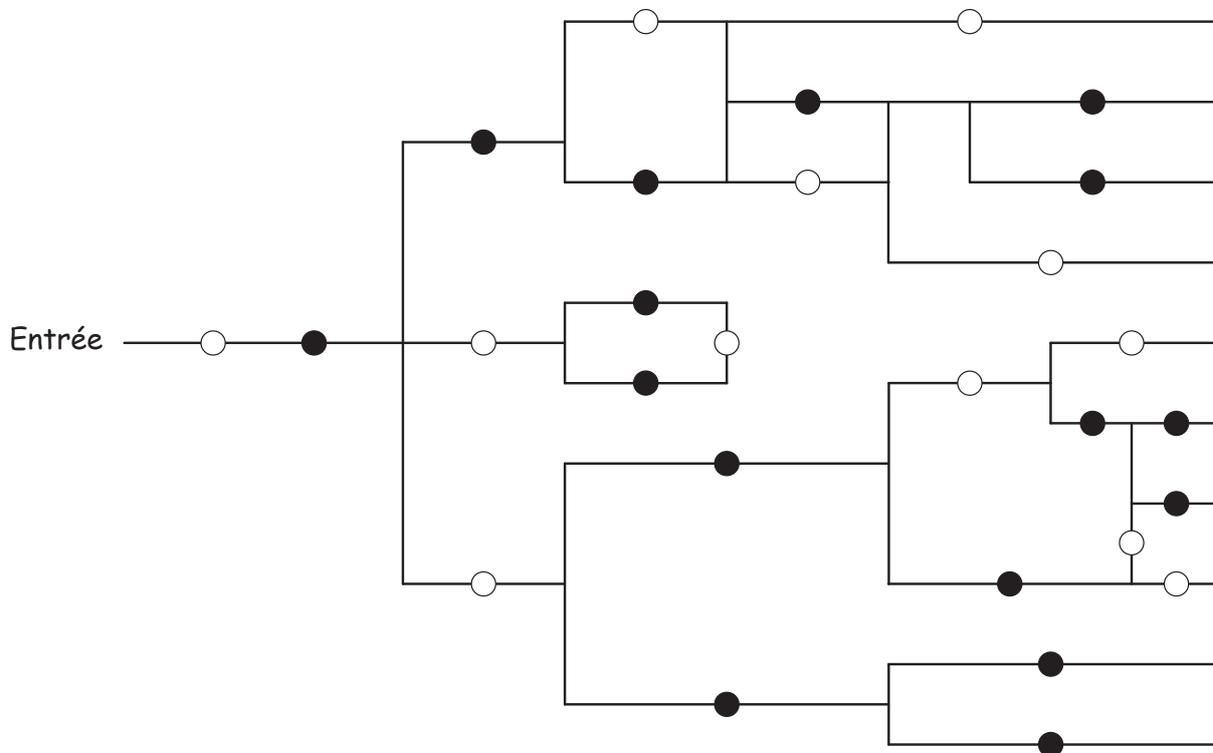
---

---



## Épreuve 10: Les portes logiques (sur 4 points)

Dessine le chemin emprunté.



Commentaires :

---

---

---

## LE RALLYE : LE TABLEAU D'HONNEUR

### Le palmarès

#### Le collège

93	NOISY-LE-GRAND	Collège International - 6 <sup>e</sup> Beijing
94	VINCENNES	Collège Françoise GIROUD - 6 <sup>e</sup> C
77	BOIS-LE-ROI	Collège Denecourt - 6 <sup>e</sup> 2

#### Les groupes mixtes

93	SAINT-DENIS	École Gutemberg - CM <sub>2</sub> BARTY Collège Iqbal Masih - 6 <sup>e</sup> A	} (groupe B)
94	SAINT-MAUR	École Les Tilleuls - CM <sub>2</sub> B Collège Le Parc - 6 <sup>e</sup> M (M. VERON)	} (groupe A)
77	BAILLY-ROMAINVILLIERS	École Les Girandoles - CM <sub>2</sub> KUBSKIA Collège Les Blés d'or - 6 <sup>e</sup> 5	} (groupe A)

#### Les écoles

93 - 94 - 77	CHAMPIGNY-SUR-MARNE	École Marcel Cachin - CM <sub>2</sub> C
--------------	---------------------	---

Le classement toutes catégories confondues des classes ayant eu une note supérieure à 40/50 est disponible sur le site de l'IREM.

## LE RALLYE : LA CORRECTION ET LES COMMENTAIRES

100 classes de 6<sup>ème</sup>, 8 classes de CM<sub>2</sub> et 70 groupes mixtes ont participé au rallye 2015.

Les résultats de certaines classes étaient très serrés. Bravo donc aux vainqueurs mais aussi à tous ceux qui ont participé à ce rallye. Nous espérons que vous avez pris plaisir à faire des mathématiques avec nous.

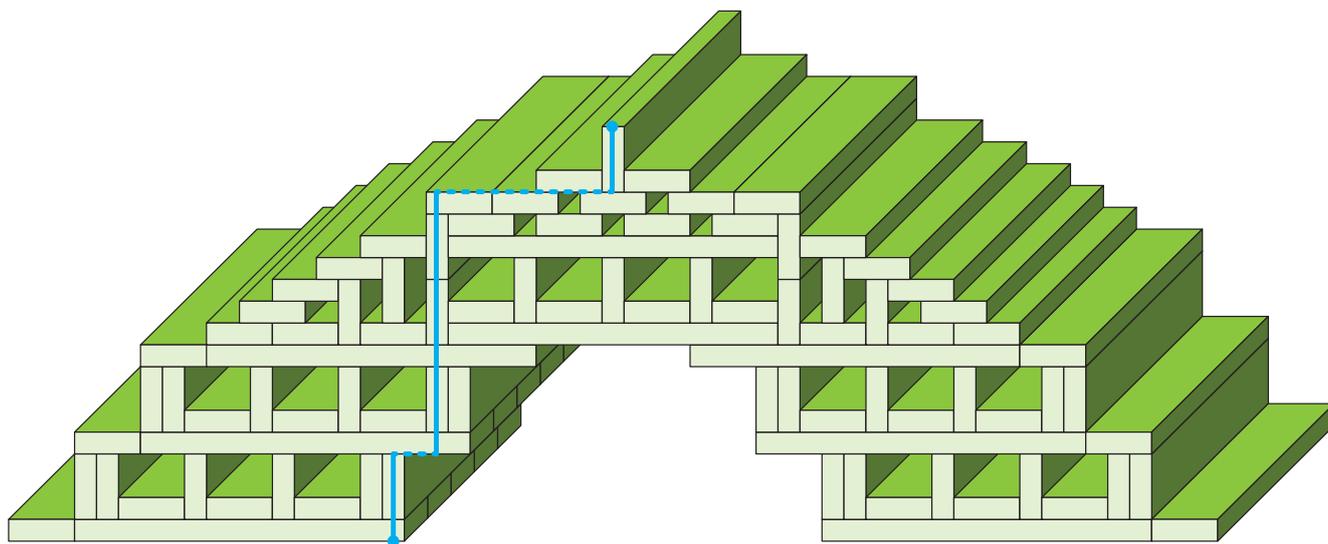
Les lots pour les classes gagnantes ainsi que les diplômes pour toutes les classes seront envoyés au début du mois de Juin.

Vous pouvez consulter sur le site de l'IREM l'excellent reportage réalisé par Caroline Mathias et Isabelle Chabenat, sur la participation à l'édition 2015 du rallye de la classe de 6<sup>e</sup>C du collège La Guinette et de la classe de CM<sub>2</sub>A de l'école Attilly, toutes deux situées à Villecresnes.

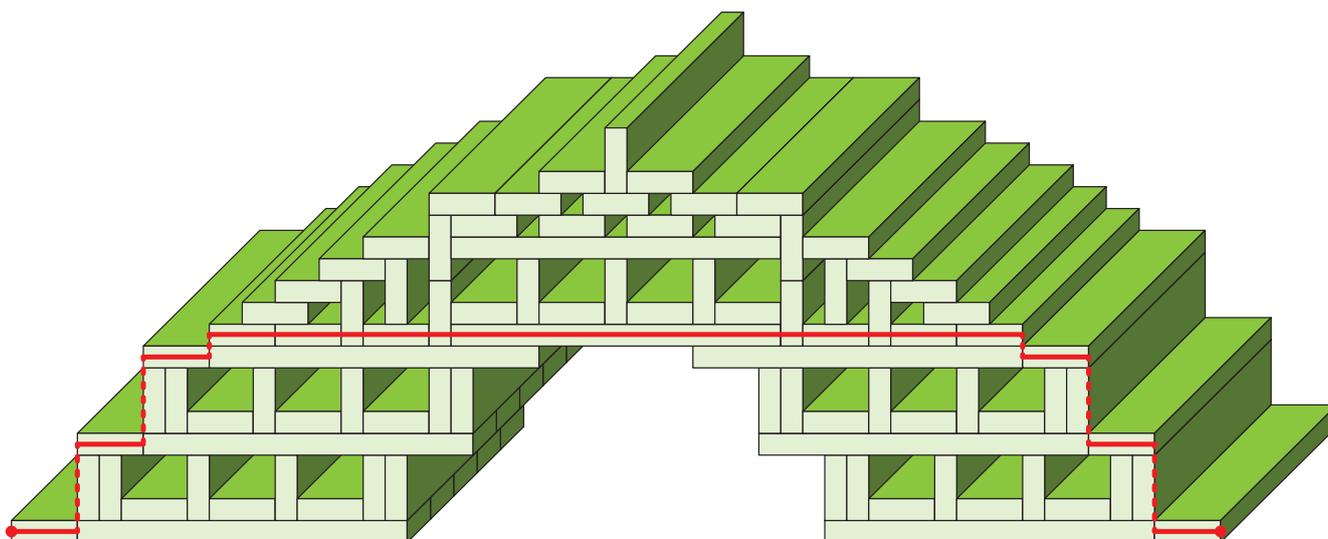
## Épreuve 1: Jeu de construction (sur 5 points)

La largeur ne posait pas de problème puisqu'elle correspond à la plus grande dimension d'une pièce de bois. Ainsi la largeur est de 120 mm.

Pour la hauteur et la longueur de la construction, plusieurs stratégies ont été utilisées. En voici une illustrée ci-dessous qui consiste à trouver un chemin permettant de compter :



Ainsi, la hauteur est donnée par :  $4 \times 8 + 5 \times 24 = 152$  mm



La longueur est donc donnée par :  $4 \times 8 + 12 \times 24 + 1 \times 120 = 440$  mm

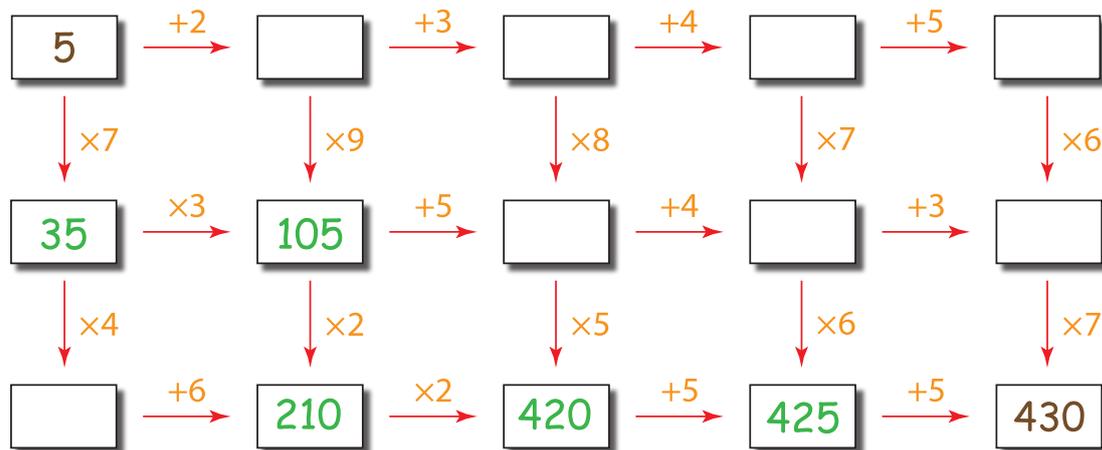
## Épreuve 2: Le chemin de nombres (sur 5 points)

La méthode d'essai-erreur avec une calculatrice menait assez rapidement à la réponse à condition de commencer par la fin et de remonter progressivement le chemin.

En effet, avec cette méthode, beaucoup de possibilités sont éliminées rapidement :

- les nombres 425 puis 420 se déduisent immédiatement,
- A partir du nombre 420, six chemins sont possibles. Un seul permet d'arriver au nombre de départ 5.

Voici la solution au problème :

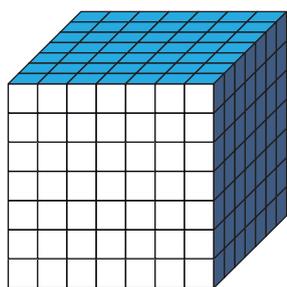


## Épreuve 3: Des petits cubes (sur 5 points)

Cette épreuve a posé des difficultés à de nombreuses classes.

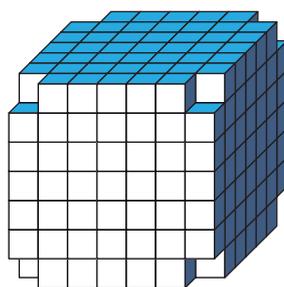
Les commentaires qui illustraient une démarche, même infructueuse, ont été valorisés.

On part du cube complet.



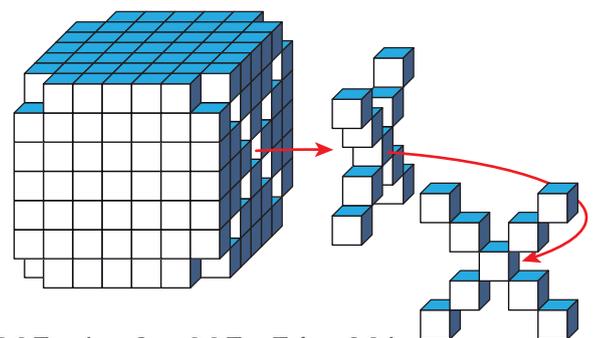
$$7 \times 7 \times 7 = 343$$

On enlève les 8 sommets.

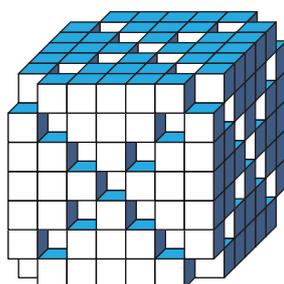


$$343 - 8 = 335$$

On retire les croix composées de 9 cubes sur chacune des 6 faces.



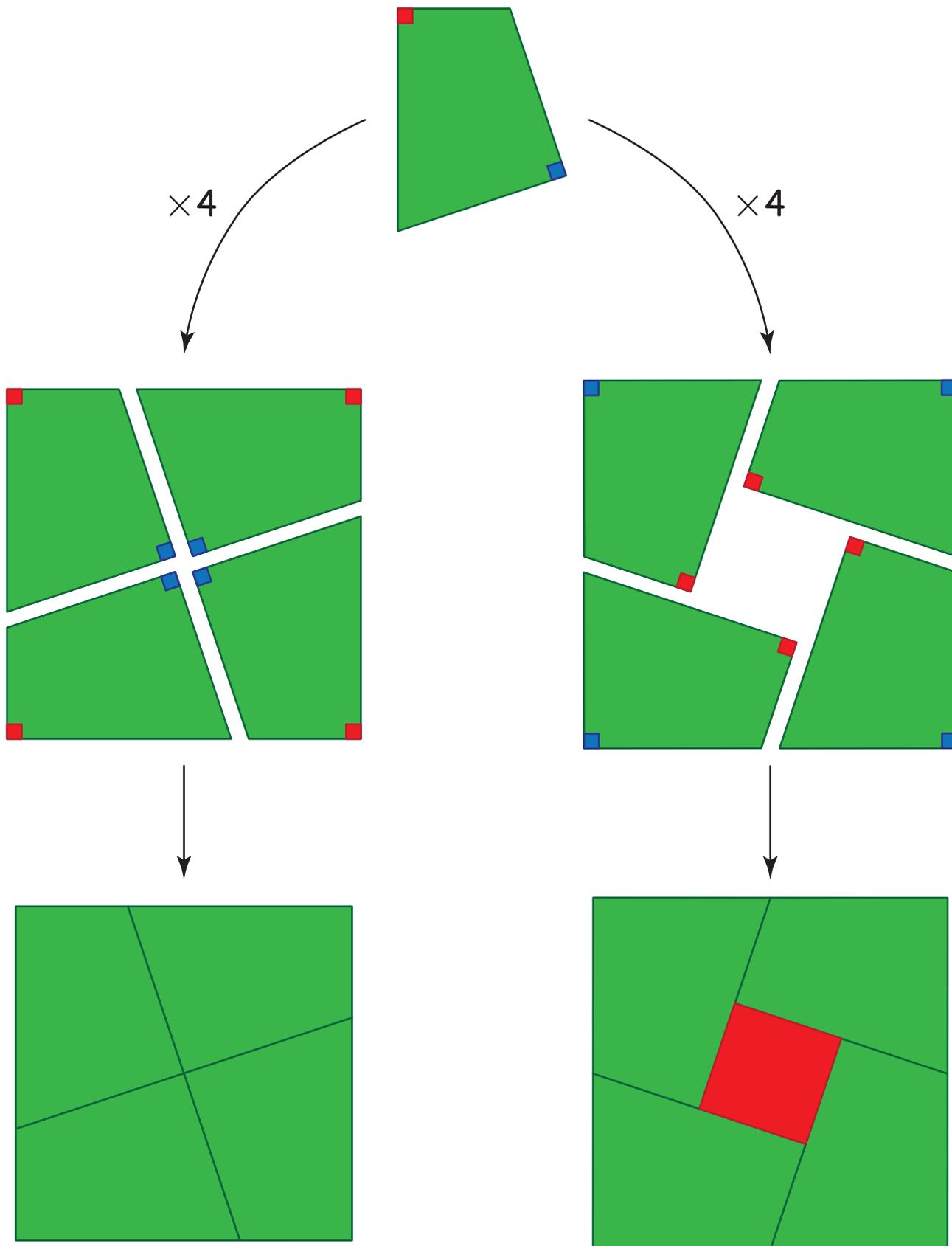
$$335 - 6 \times 9 = 335 - 54 = 281$$



On obtient le solide proposé auquel on a enlevé 62 petits cubes et qui est ainsi composé de 281 petits cubes.

## Épreuve 4: Puzzles carrés (sur 6 points)

Il fallait de la patience et de la persévérance pour arriver au bout de ce puzzle. Une bonne stratégie consistait à repérer les angles droits du quadrilatère.

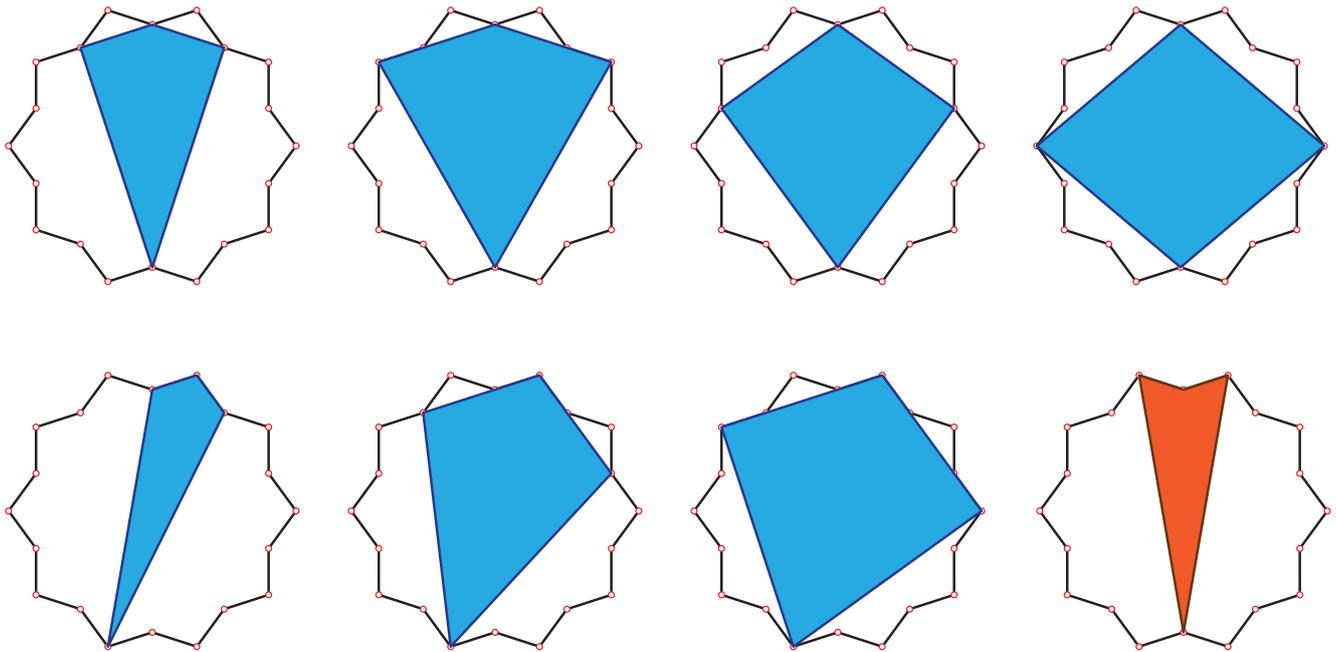


## Épreuve 5: Icosagone et cerfs-volants (sur 7 points)

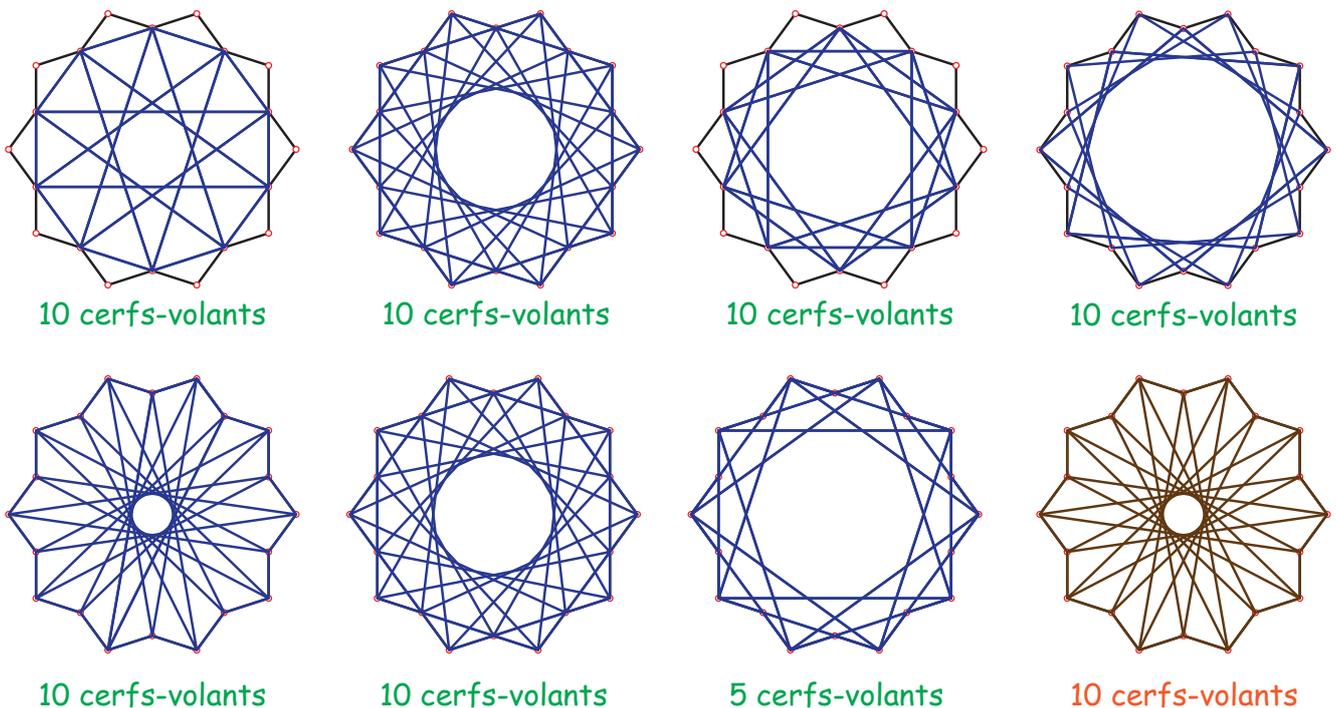
Dans cette épreuve, les consignes manquaient de précision. Nous avons omis d'indiquer que l'axe de symétrie du cerf-volant en est une diagonale même si l'illustration le suggérait. Ainsi, quelques classes ont construit des trapèzes et des rectangles. Nous avons valorisé ce type de recherche.

De plus, quelques classes ont trouvé un cerf-volant supplémentaire que nous n'avions pas envisagé : le seul cerf-volant non convexe répondant aux consignes. Bravo à elles !

Ainsi, on peut obtenir **8** formes différentes de cerf-volant : **7** convexes et **1** non-convexe.



Pour aller plus loin, nous pouvons compter le nombre total de cerfs-volants que l'on peut tracer dans l'icosagone. Pour cela, il suffit de compter le nombre de cerfs-volants qu'il est possible de tracer pour chacune des formes trouvées précédemment. Cela nous donne **65** (ou **75**) cerfs-volants et les jolies figures suivantes :



## Épreuve 6: Code secret (sur 5 points)

L'épreuve a été très bien réussie.

Pour casser le code secret, on peut raisonner de la manière suivante :

- Identifier les mots par rapport à leur nombre de lettres. Ainsi, les mots un, six, trois, quatre nous permettent de connaître la signification de presque tous les symboles (couleur verte),
- Compléter le reste par déduction dans les cinq mots de quatre lettres restant (couleur rouge),

★ ☯ ☸ ▲  
D E U X

★ ☸ ❄️ 🌸 ✨ ☯  
Q U A T R E

🌸 ✨ ◆ ❖ ✨  
T R O I S

⚔️ ❖ ☀️ ✨  
C I N Q

☸️ ☀️  
U N

✨ ❖ ▲  
S I X

✨ ☯ □ 🌸  
S E P T

⊙ ☸️ ❖ 🌸  
H U I T

☀️ ☯ ☸️ ⬠  
N E U F

- Déchiffrer le message secret, un symbole étant manquant (couleur orange).

□ ❄️ ✨  
P A S

😊 ☯ ✨ ◆ ❖ ☀️  
B E S O I N

★ ☯ 🌸 ✨ ☯  
D ' E T R E

☯ ❖ ☀️ ✨ 🌸 ☯ ❖ ☀️  
E I N S T E I N

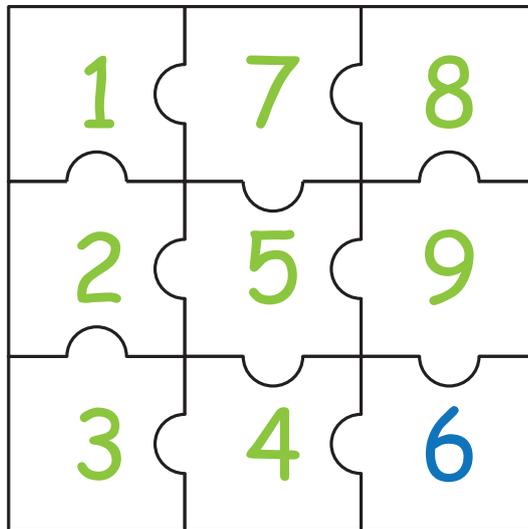
□ ◆ ☸️ ✨  
P O U R

★ ☯ ⚔️ ⊙ ❖ ⬠ ⬠ ✨ ☯ ✨  
D E C H I F F R E R

⚔️ ☯ ⚔️ ◆ ★ ☯  
C E C O D E

## Épreuve 7: Puzzle (sur 5 points)

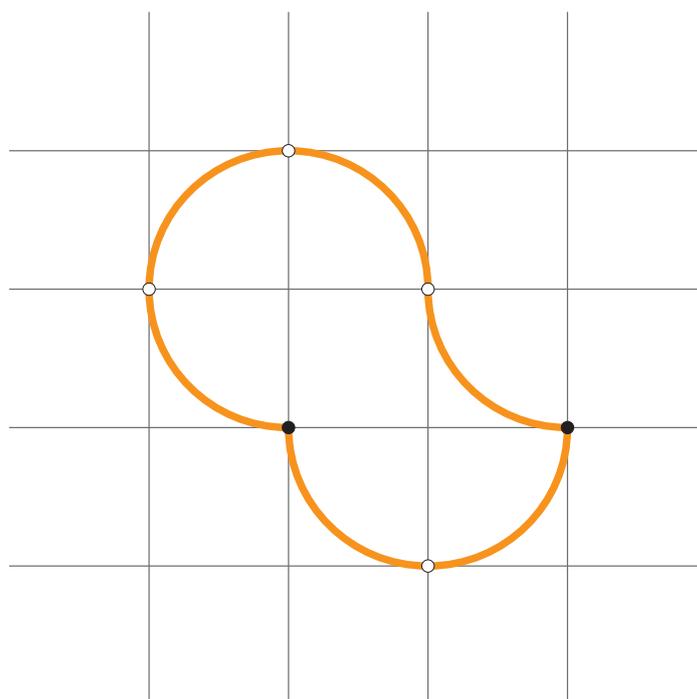
Pour trouver l'unique solution de ce problème, il faut repérer la pièce qui accueille le plus grand nombre (le 9 se situe dans la pièce au milieu dans la colonne de droite) et celle qui accueille le plus petit nombre (le 1 se situe en haut dans la colonne de gauche). Une fois ces nombres placés, quelques essais permettent d'aboutir à la solution suivante :



## Épreuve 9: Le circuit automobile (sur 3 points)

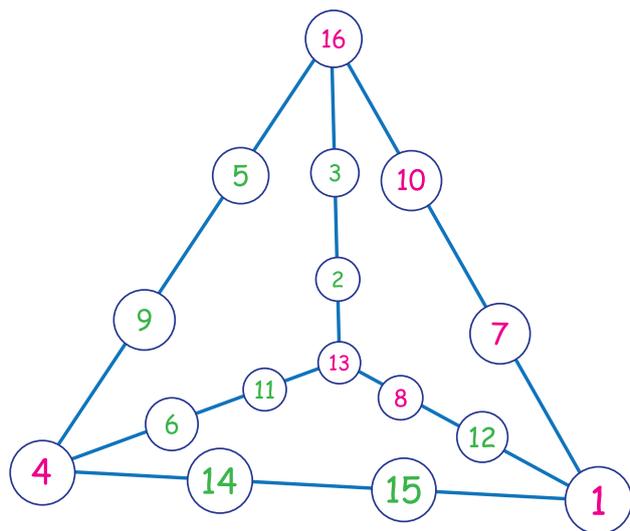
Cette épreuve a été peu réussie. Beaucoup de réponses proposées correspondaient à l'une des solutions apparaissant dans l'énoncé, à rotation ou symétrie près.

Le seul autre circuit possible est le suivant :



## Épreuve 8: Le tétraèdre magique (sur 5 points)

Cette épreuve n'a pas posé de problème.  
 La somme de chaque arête est donnée  
 par :  $16 + 10 + 7 + 1 = 34$ .  
 Ensuite, il suffit de compléter le té-  
 traèdre pas à pas.



Pour aller plus loin, nous pouvons constater que ce tétraèdre magique, vu sous un autre angle, n'est autre que le carré magique représenté dans la fameuse gravure Melencolia d'Albrecht Dürer !

