# Histoire de cubes avec METAPOST

C.Poulain

Noël 2012

**Résumé**

Compte-rendu d'un travail mené dans le cadre d'un projet « Sciences » s'adressant à une classe de 6e. On trouvera, dans cet article, le travail mené du côté enseignant pour mettre en place cette séance.

---

## Table des matières

**1 Les différentes vues** **2**

**2 Les cartouches** **6**
2.1 Puzzle de Coffin . . . . . 7
2.2 Puzzle de Gribonval . . . . . 9
2.3 I-Puzzle . . . . . 12
2.4 Puzzle de Mikusinski . . . . . 15
2.5 Puzzle de Steinhaus . . . . . 18
2.6 Z-Puzzle . . . . . 21
2.7 Cube de Soma . . . . . 23

**3 Les solutions** **27**

**4 Supplément : le cube de Soma – quelques constructions** **27**

---

Dans le cadre du projet « Sciences » de cette classe de 6e, il a été décidé de mener un travail sur la géométrie dans l'espace. Travail qui prend en compte la perception d'un objet, l'imagination pour décrire un objet, la lecture de plan, la conception d'un objet…
Travail intéressant car la géométrie dans l'espace reste un domaine où le travail mathématique reste le plus difficile à faire sans une vision correcte des objets manipulés.

Pour se faire, nous sommes partis sur la construction de puzzle de cubes. En effet, c'est un jeu que la plupart de ces élèves connaissent à travers le cube de Soma : ils l'ont déjà manipulé lors d'un rallye mathématique CM2-6e. De plus, une animation lors des journées APMEP de Metz m'a conforté dans ce choix en me donnant beaucoup d'idées de découpages de cubes.

Le projet s'est fixé comme but de faire construire les puzzles aux élèves (ça ferait un très beau cadeau de Noël) et il s'est donc articulé sur deux temps forts :

– la lecture de plans avec le triptique « vue de face - vue de dessus - vue de gauche » afin de construire *physiquement* les pièces [1] ;

1. Eh oui, nous avons découpé et poncé 850 cubes de bois de 2,5 cm d'arête…

– la représentation, en perspective, des pièces ainsi construites.

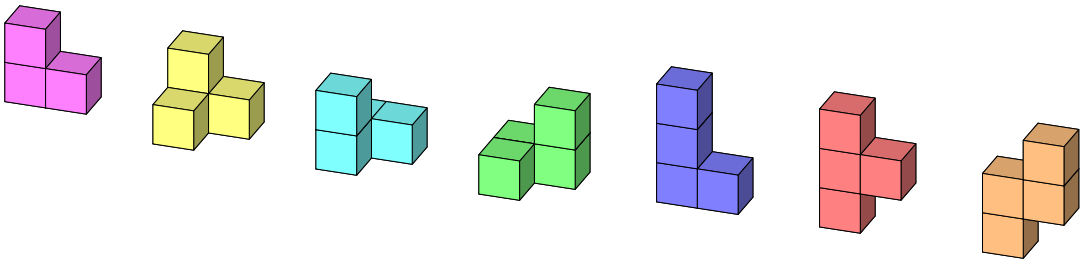
Il fallait donc réfléchir sur l'obtention des triptiques « vues » et des cartouches de dessin technique. Je tenais à les présenter sous cette forme suite à une activité proposée par l'association Ludimaths (`http://www.ludimaths.fr/`).

# 1 Les différentes vues

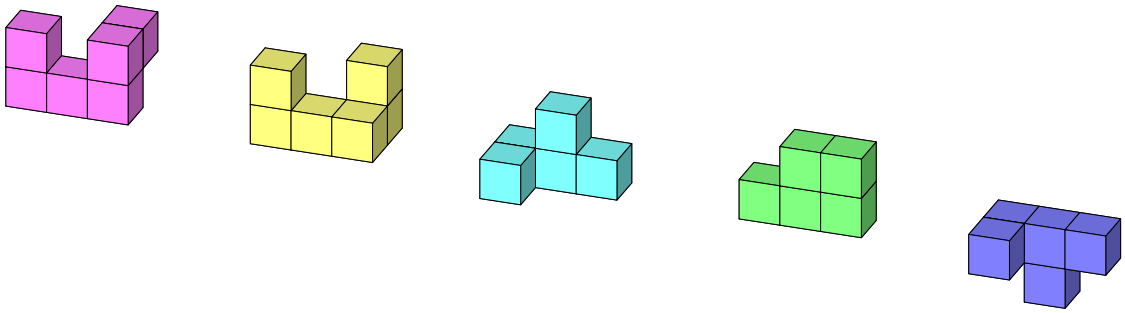
Ayant déjà travaillé sur le cube de Soma, je savais comment faire : utiliser `mp-solid`, package METAPOST que je connais bien… La position de l'observateur étant paramétrable avec `mp-solid`, il fallait *juste* construire les différents pièces des puzzle pour ensuite les observer de face, de dessus et de gauche.

Pour définir les différentes pièces, j'ai également utilisé `mp-solid` en usant de la fusion d'objet ; la référence étant un cube simple…

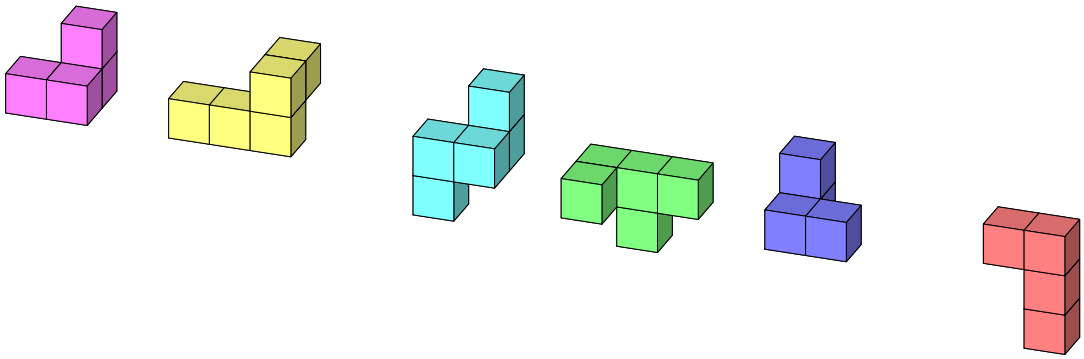
**Cube de Soma**



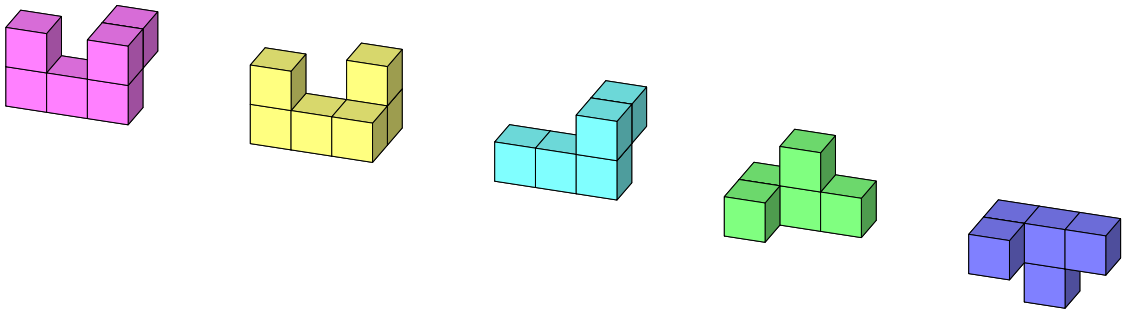
**Cube de Coffin**



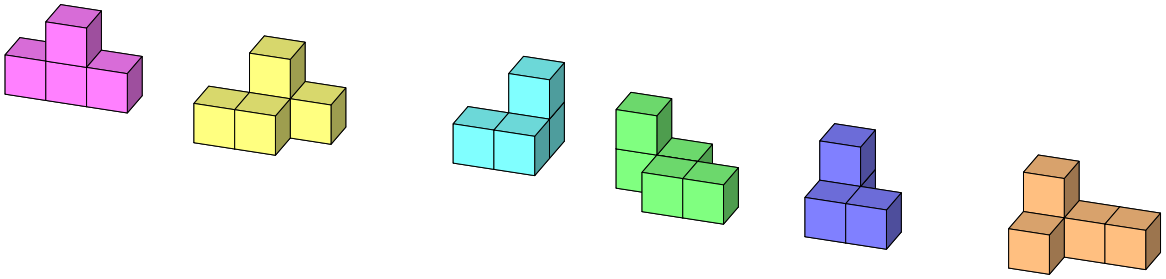
**Cube de Steinhaus**



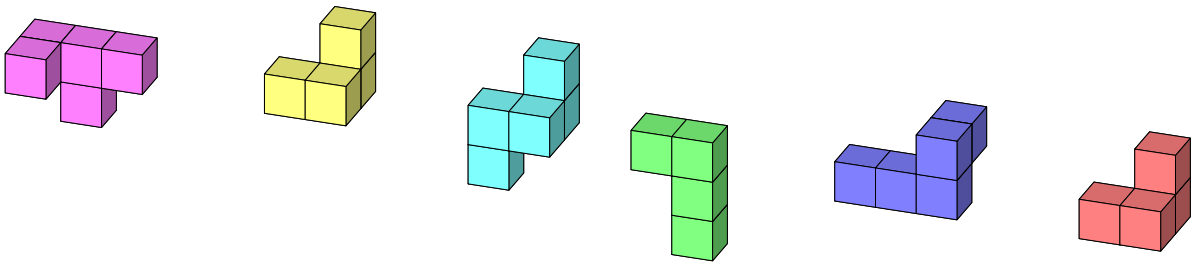
**Cube en Z**



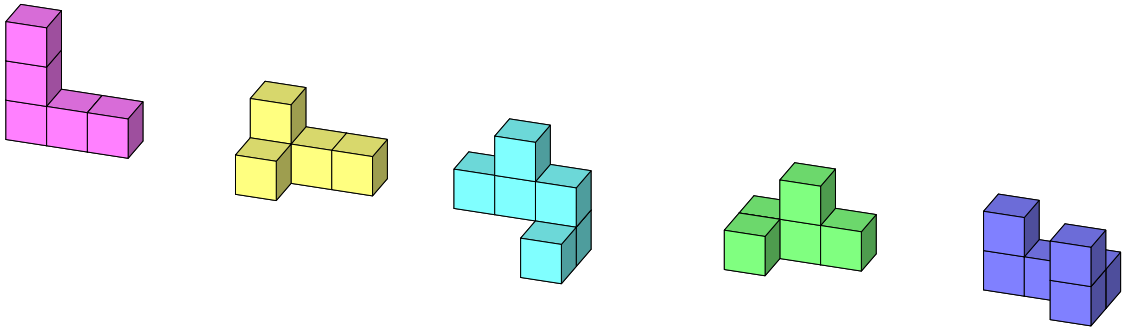
**Cube en I**



**Cube de Mikusinski**



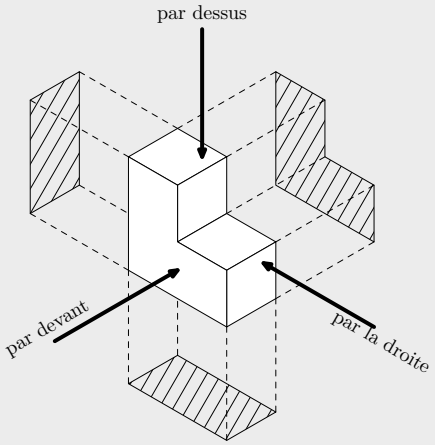
**Cube de Gribonval**



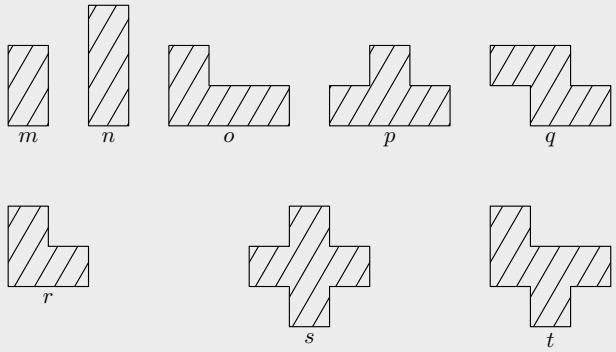
Afin de mener à bien ce travail, nous avons opté pour ces cubes (hors le cube de Soma) car ils sont faciles d'accès, de manipulation et ils ont des pièces *presque* toutes distinctes et en nombre quasiment identique (5 ou 6 pièces selon le modèle).
Mais les élèves n'ont pas l'habitude de travailler sur un triptique de vues. Il fallait donc travailler dessus avant d'attaquer la partie inhérente au projet. Nous avons donc choisi l'exercice suivant, tiré d'un livre « Jeux » de l'APMEP.

Sur la figure ci-dessous, on a éclairé de trois façons différentes la même pièce :

- en éclairant par devant, on a obtenu l'ombre de derrière ;
- en éclairant par la droite, on a obtenu l'ombre de gauche ;
- en éclairant par le dessus, on a obtenu l'ombre de dessous.



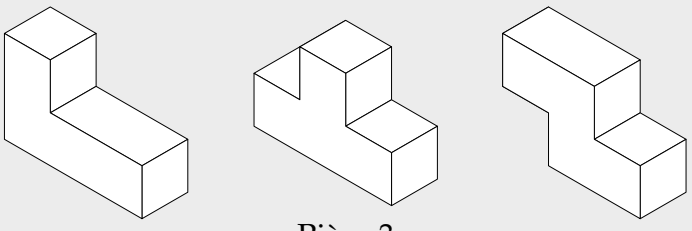

On a dessiné les trois ombres que l'on a obtenues puis on les a comparé aux huit modèles d'ombres (appelés $m$, $n$, $o$, $p$, $q$, $r$, $s$ et $t$) ci-dessous.



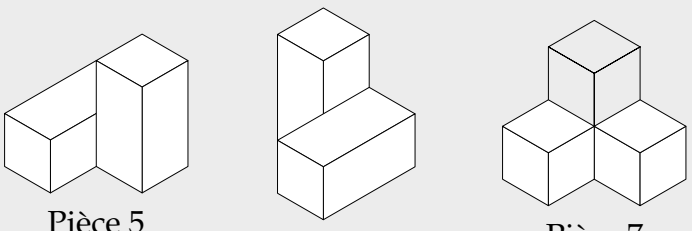

Les ombres obtenues sont des modèles $m$ et $r$ : on complète alors le tableau

| Ombre de | Pièce 1 | Pièce 2 | Pièce 3 | Pièce 4 | Pièce 5 | Pièce 6 | Pièce 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| derrière | $r$ | | | | | | |
| gauche | $m$ | | | | | | |
| dessous | $m$ | | | | | | |

Suivant les mêmes éclairages, quels sont les modèles d'ombres obtenus pour les huit solides suivants ? On indiquera les réponses dans le tableau ci-dessus.

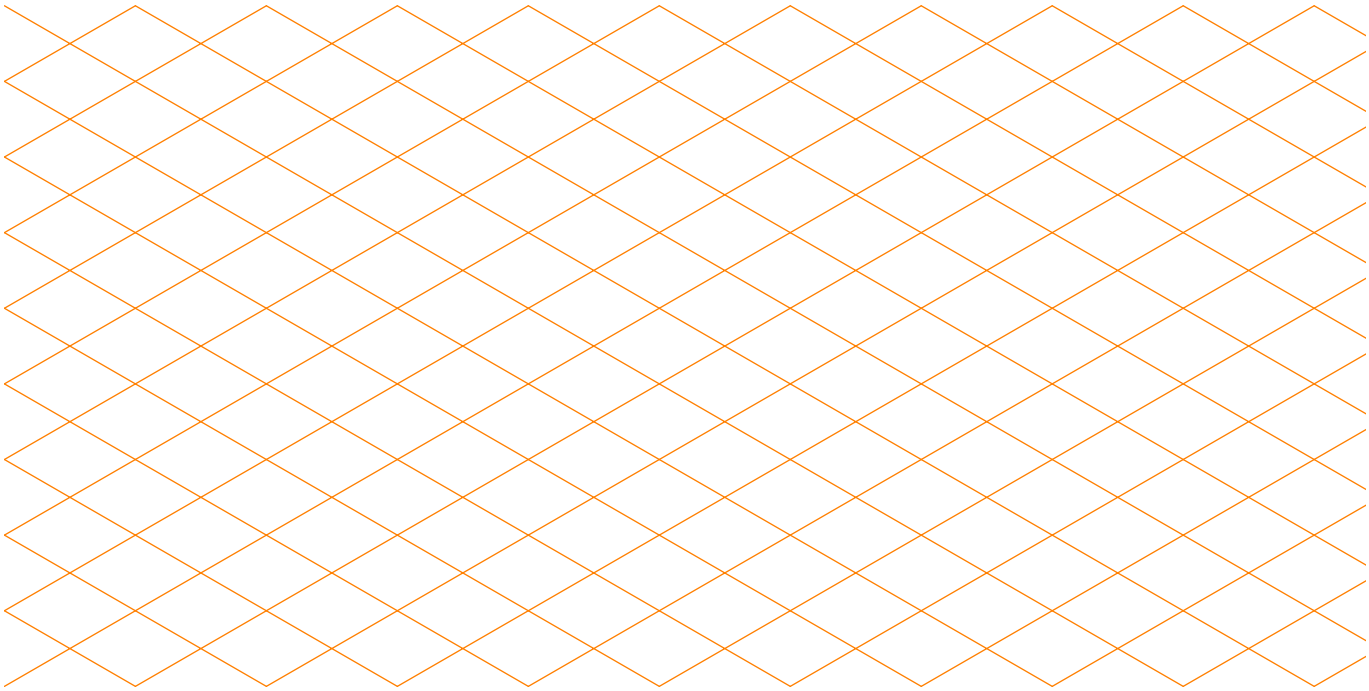


Pièce 2 Pièce 3 Pièce 4



Pièce 5 Pièce 6 Pièce 7

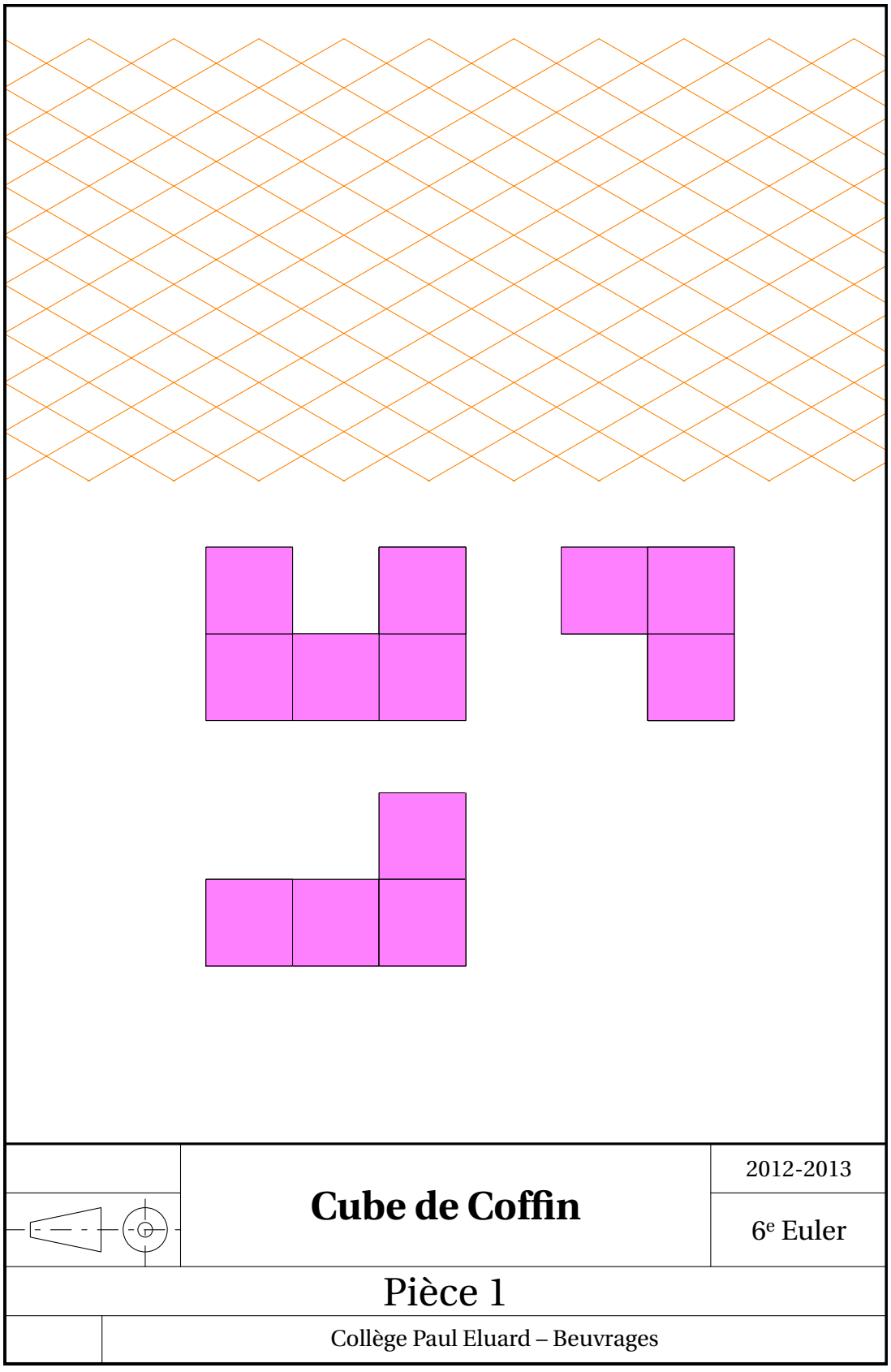
Ensuite, on a fait travailler les élèves sur la représentation des pièces sur du papier isométrique :



Tout est maintenant en place pour la première séance du projet...

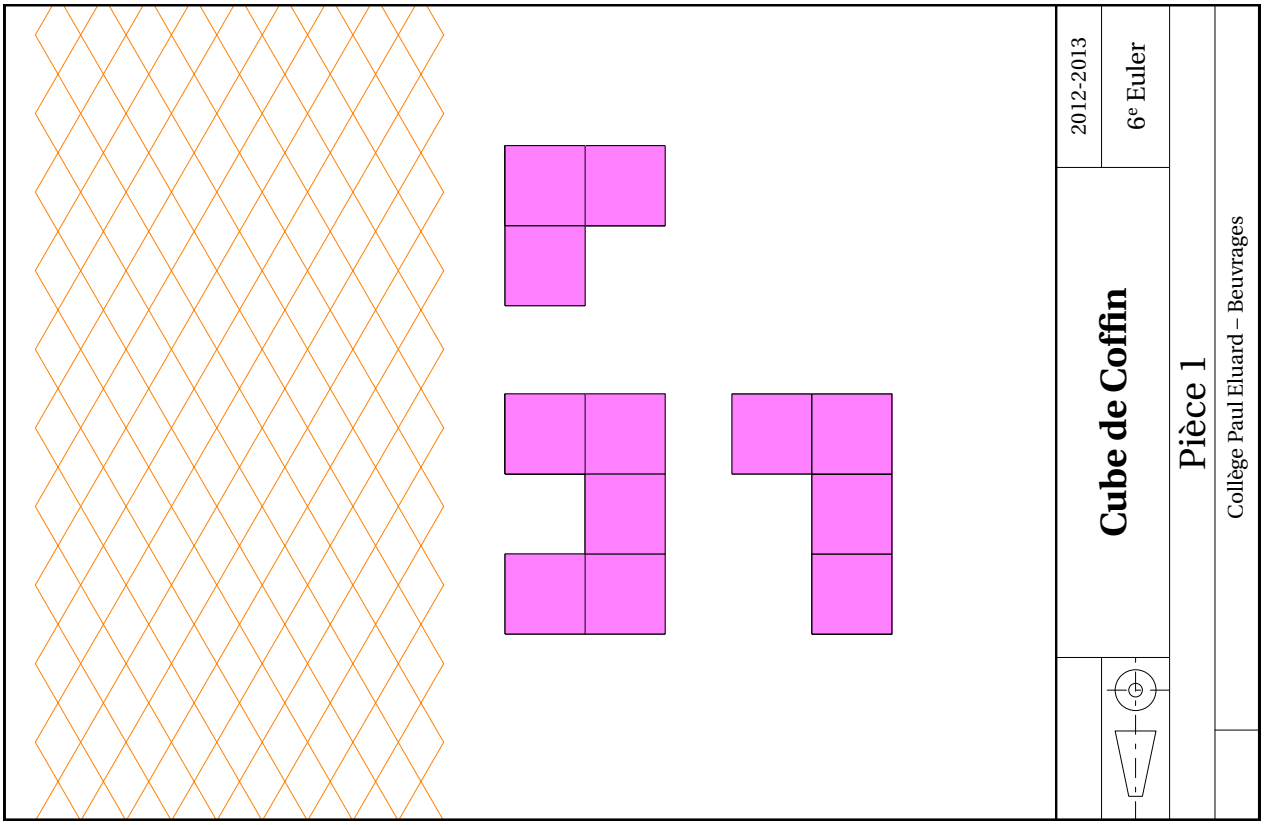
## 2 Les cartouches

Avec le travail précédent, il ne restait plus qu'à assembler toutes les briques élémentaires pour obtenir des cartouches tels que celui-ci dessous :

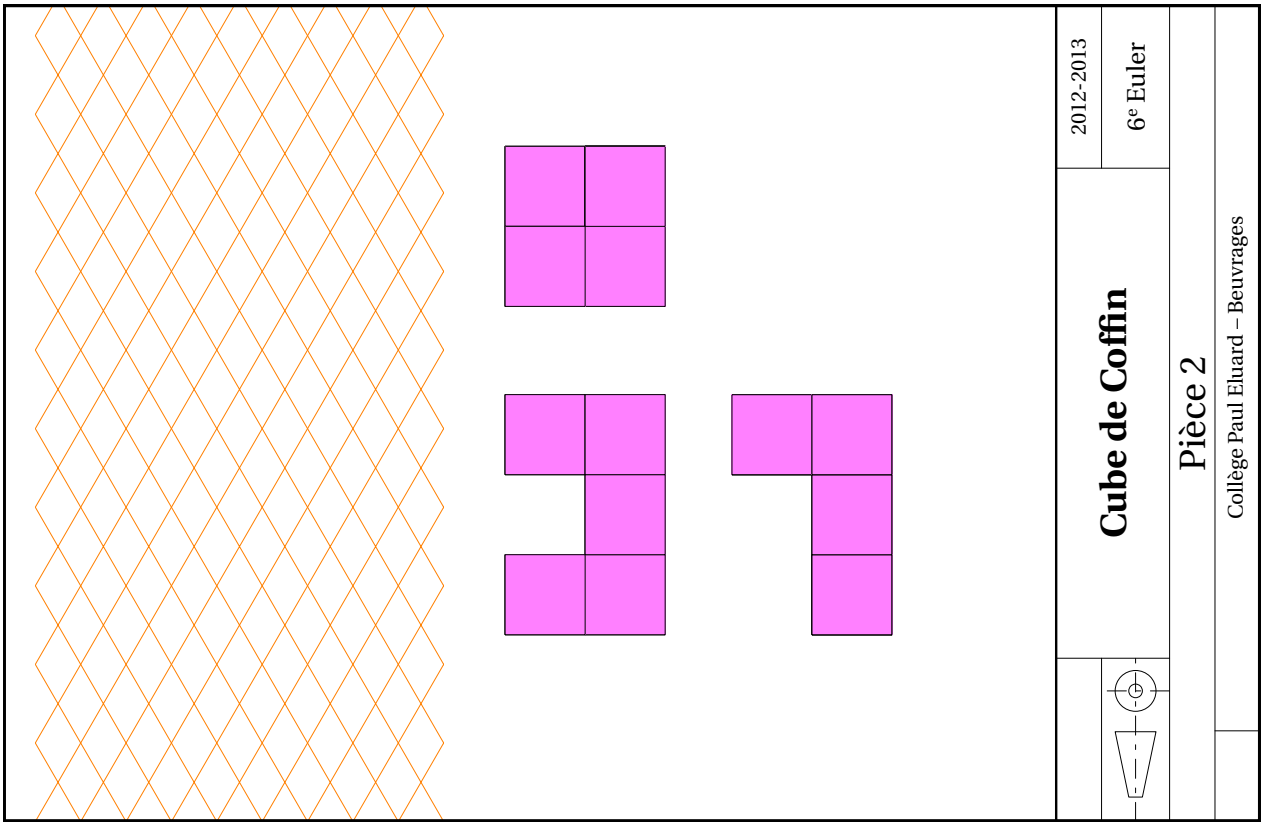


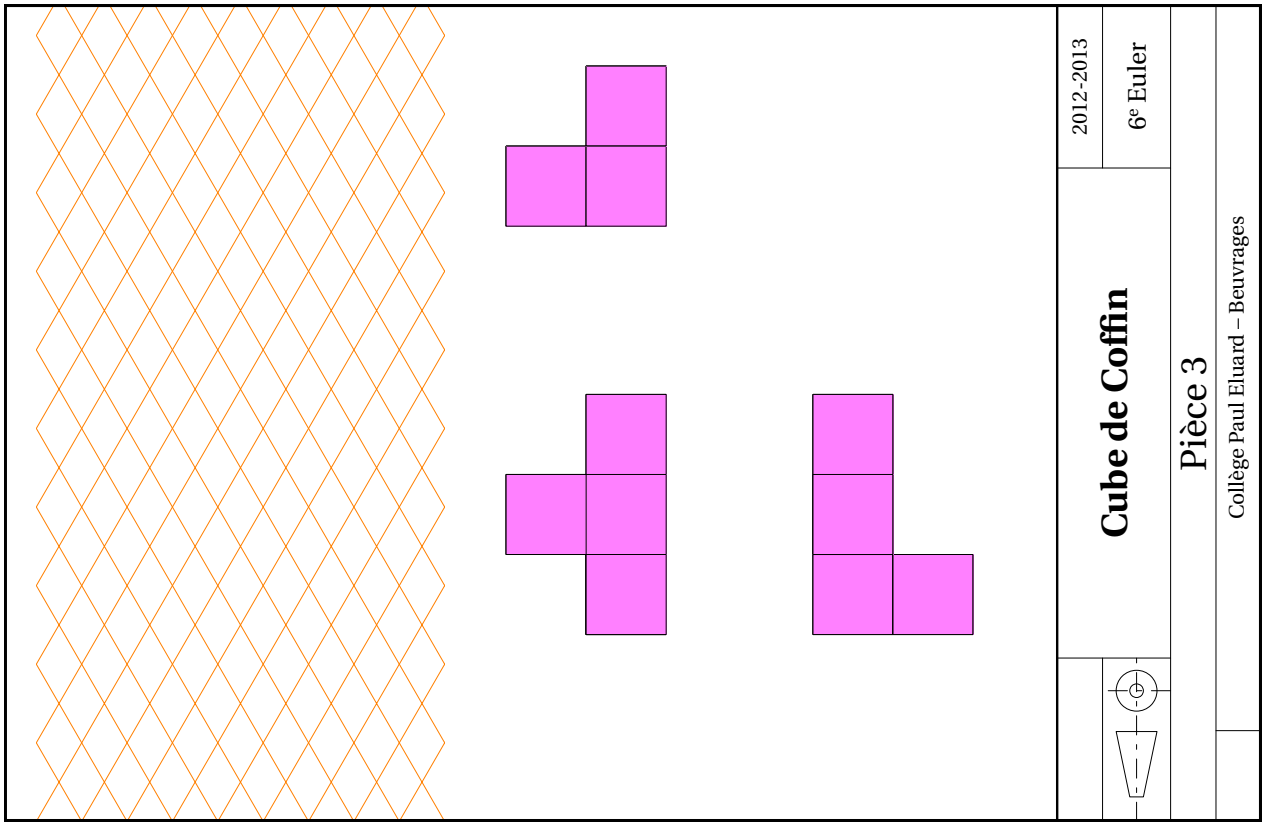

On trouvera ci-après les cartouches correspondants aux différents puzzles utilisés.

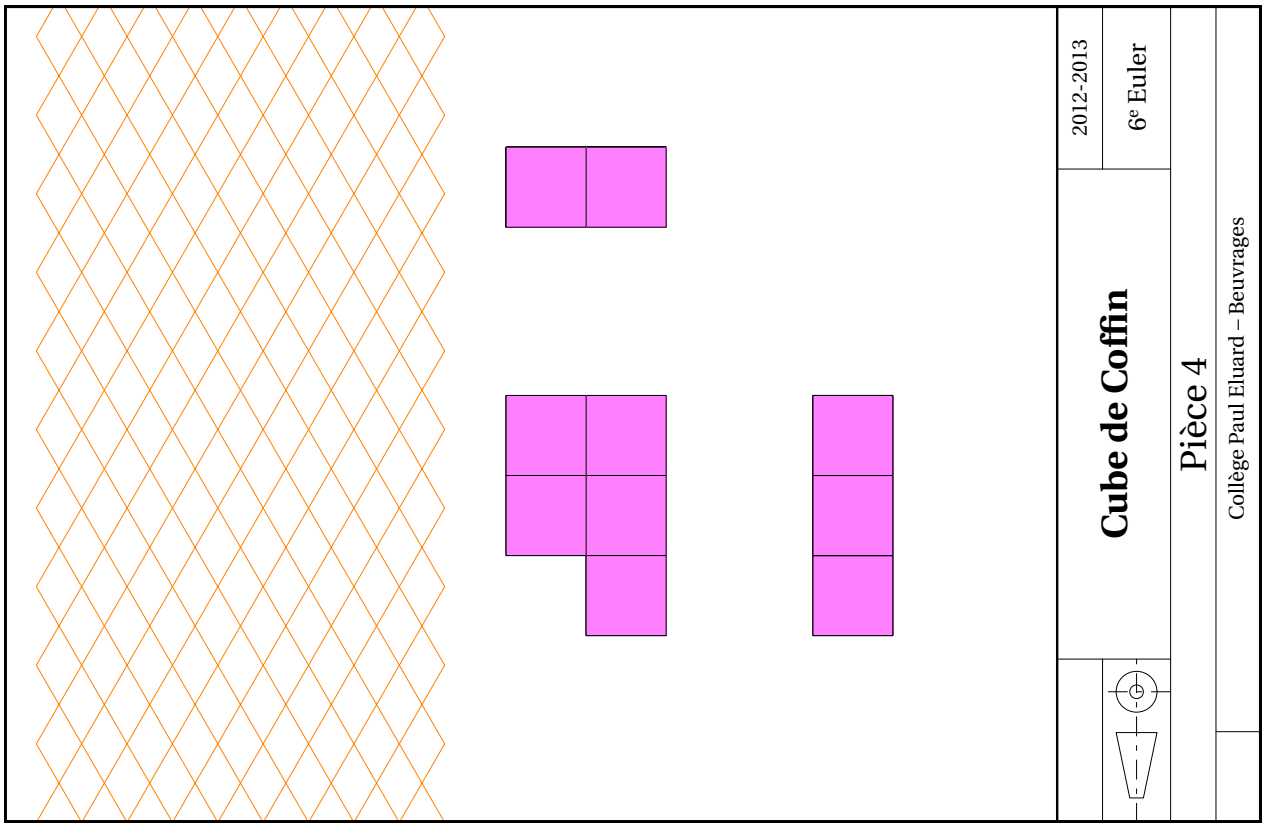
## 2.1 Puzzle de Coffin

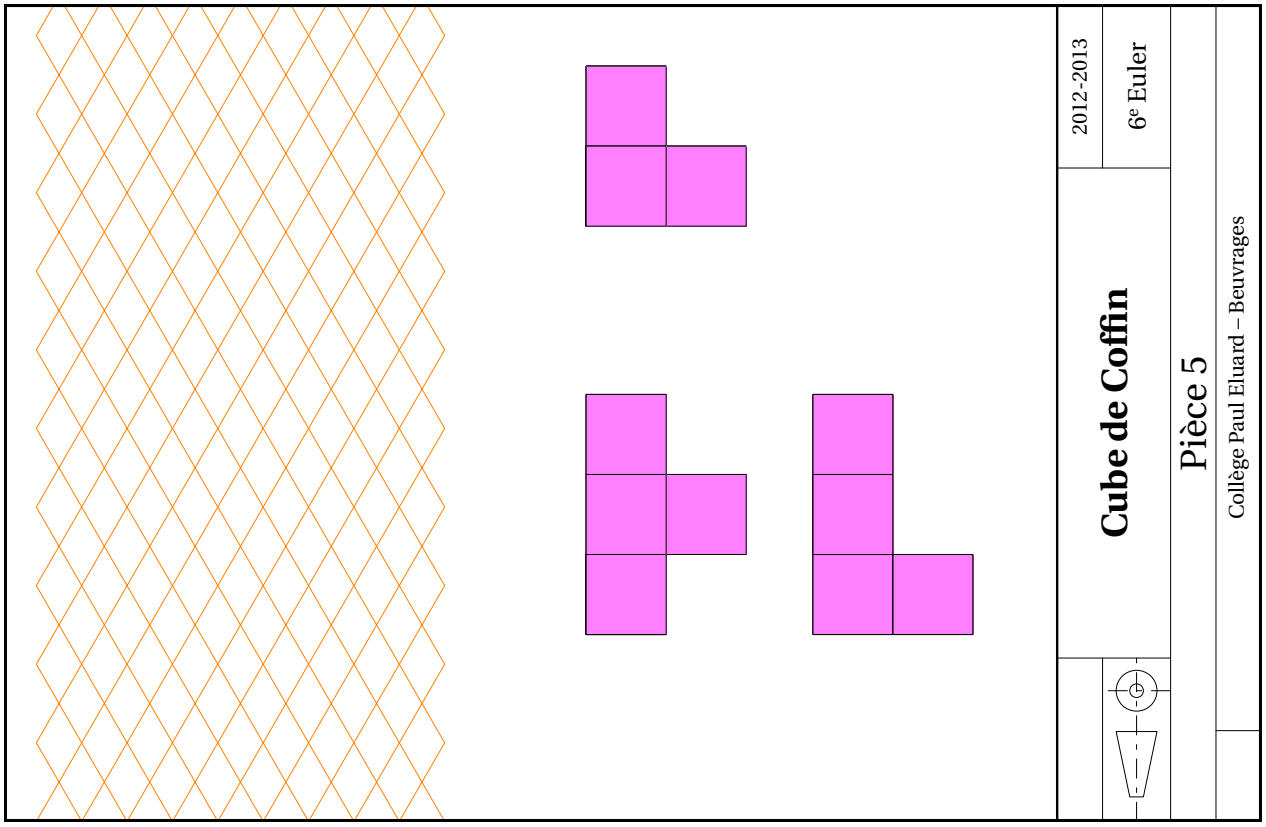



. . . . . .

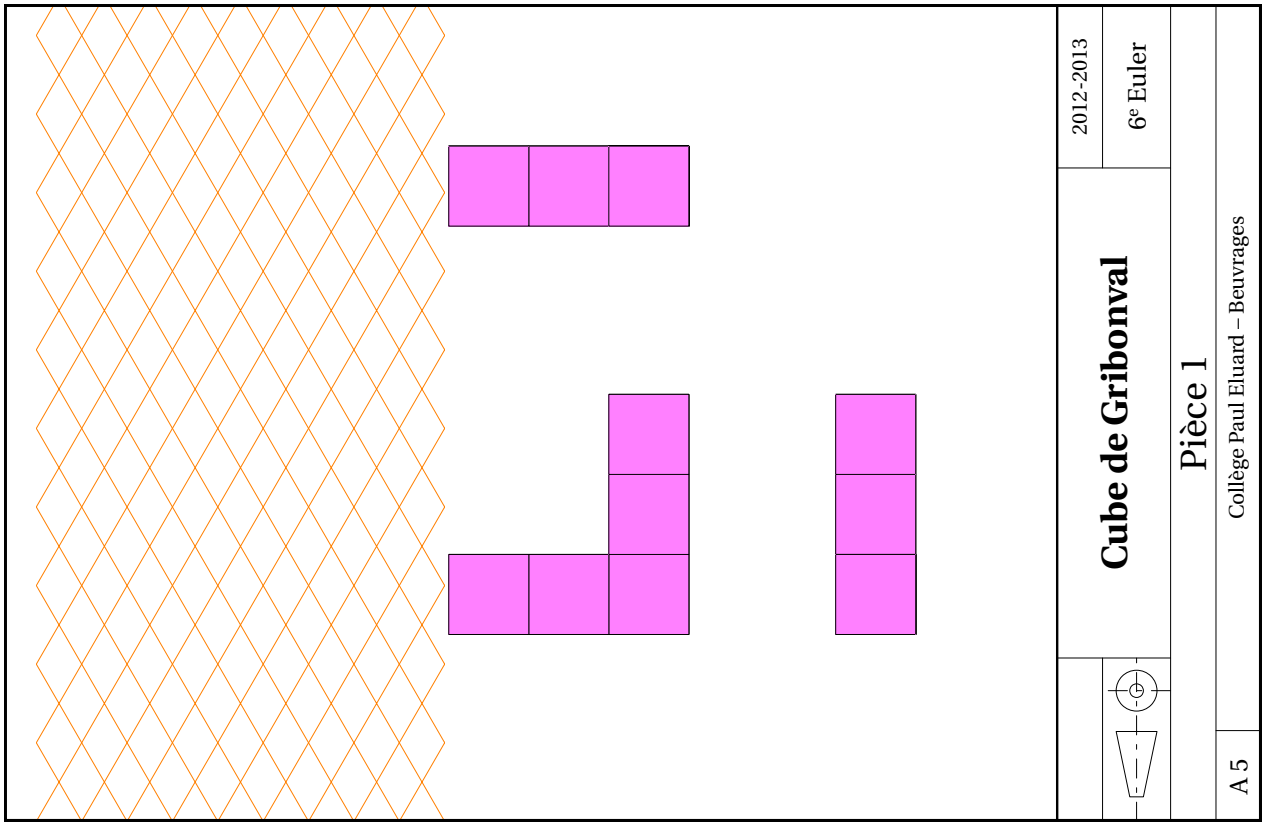


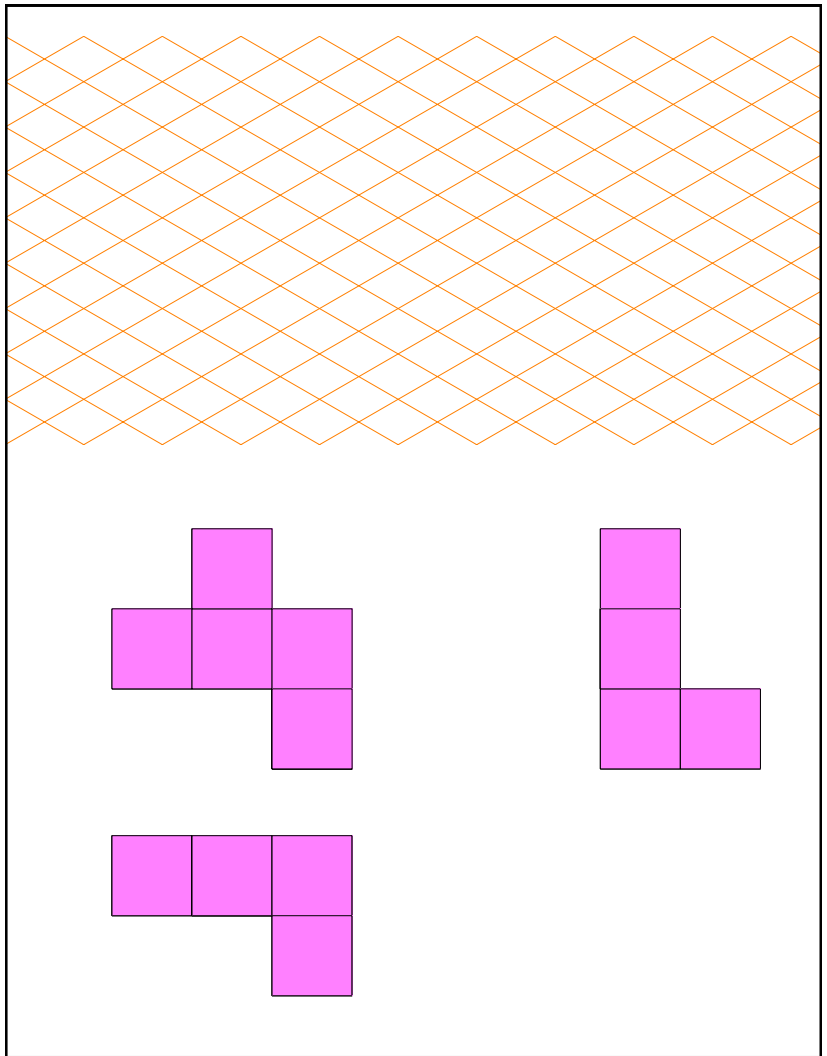

Cube de Coffin
2012-2013
6e Euler
Pièce 3
Collège Paul Eluard – Beuvrages


Cube de Coffin
2012-2013
6e Euler
Pièce 4
Collège Paul Eluard – Beuvrages

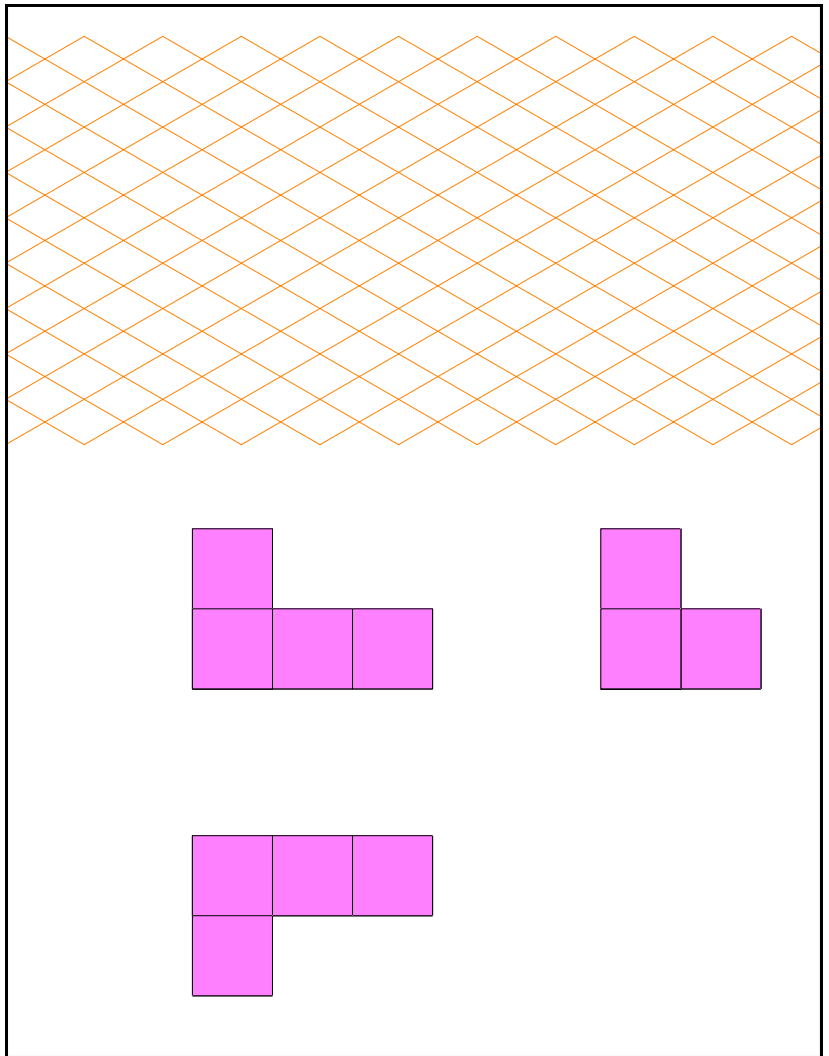



## 2.2 Puzzle de Gribonval

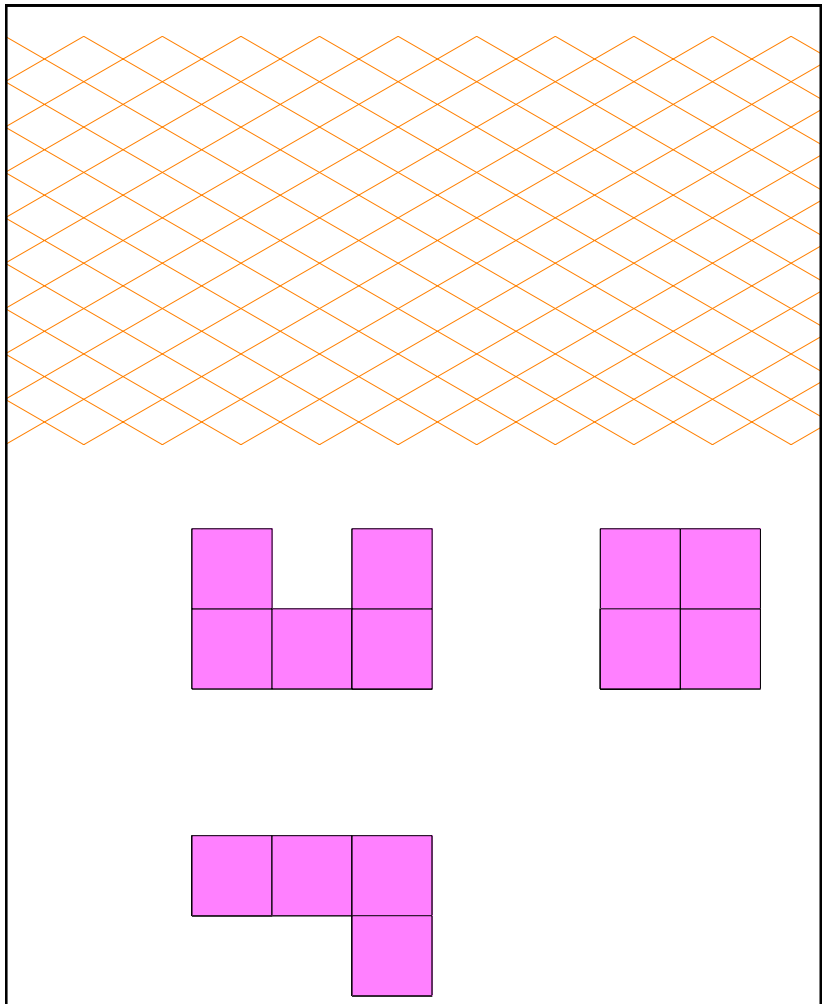




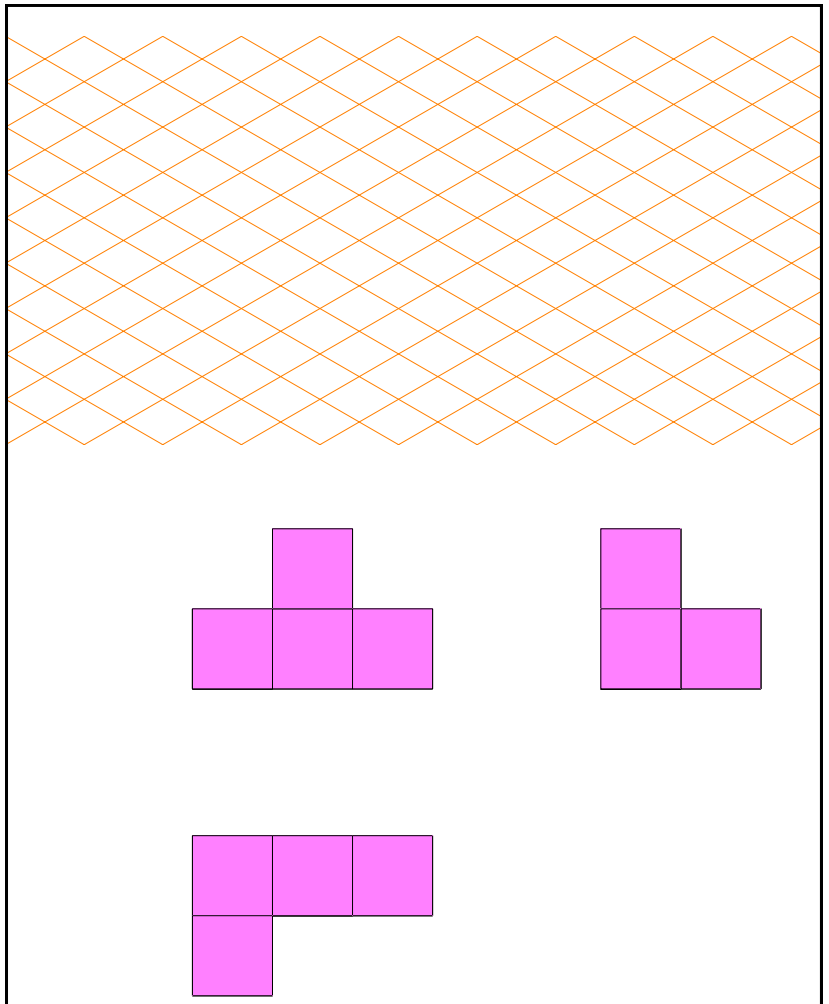
| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Gribonval** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |
| Pièce 3 | | |
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages | |



| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Gribonval** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |
| Pièce 2 | | |
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages | |

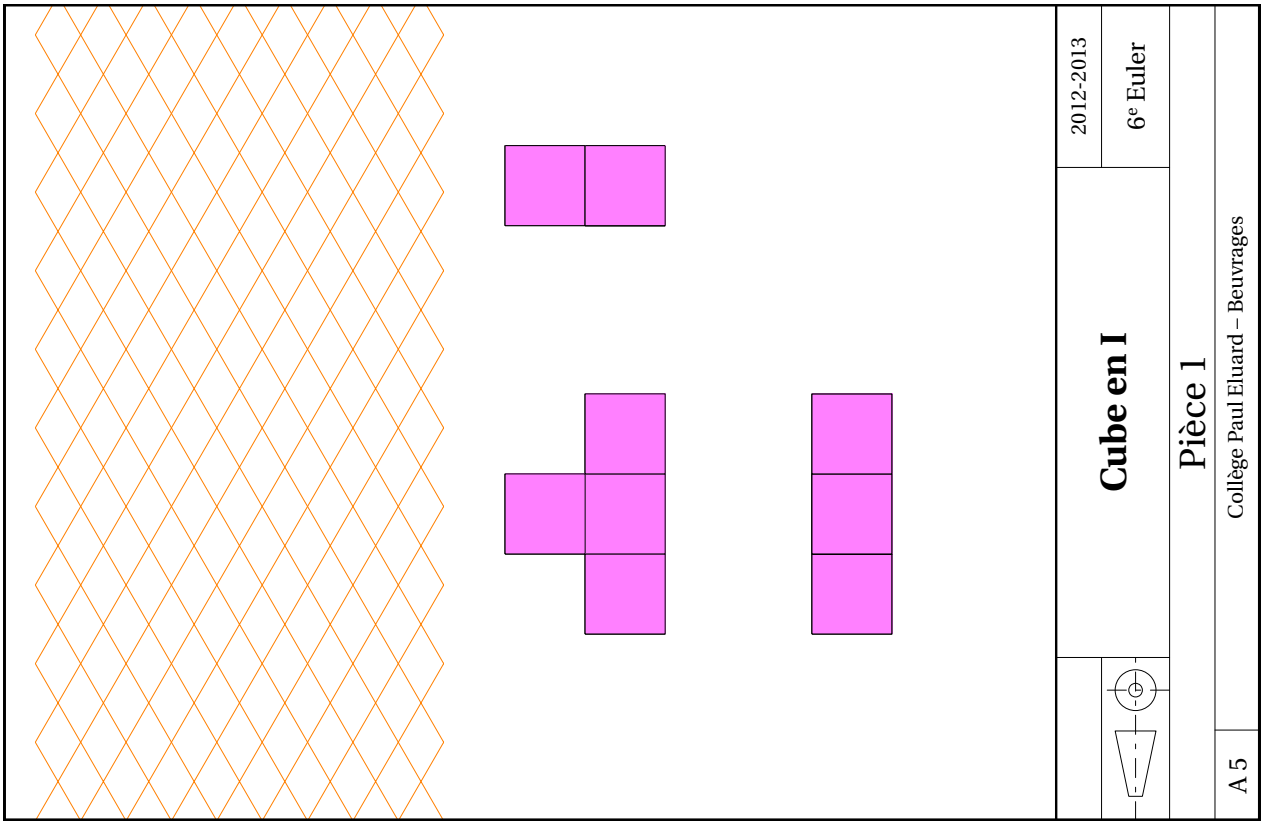


| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Gribonval** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |
| Pièce 5 | | |
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages | |

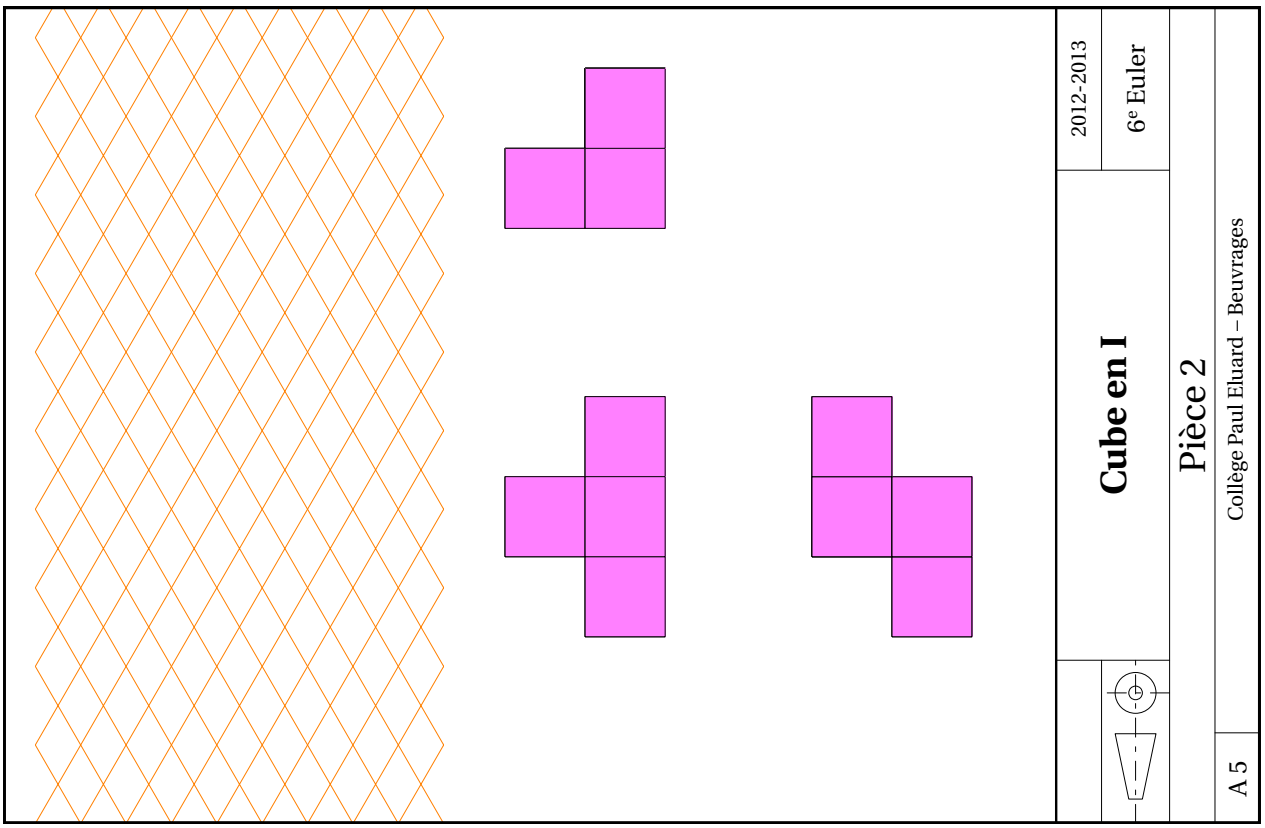


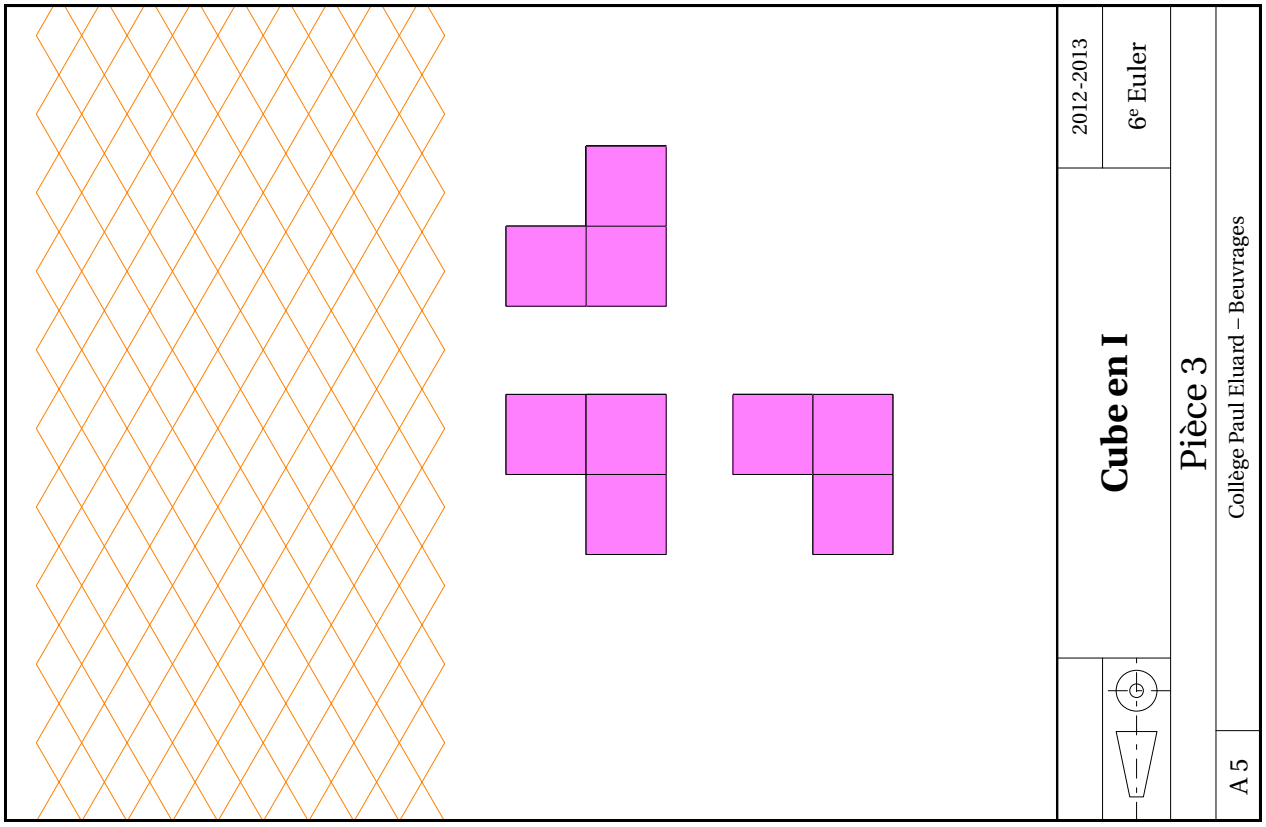
| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Gribonval** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |
| Pièce 4 | | |
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages | |

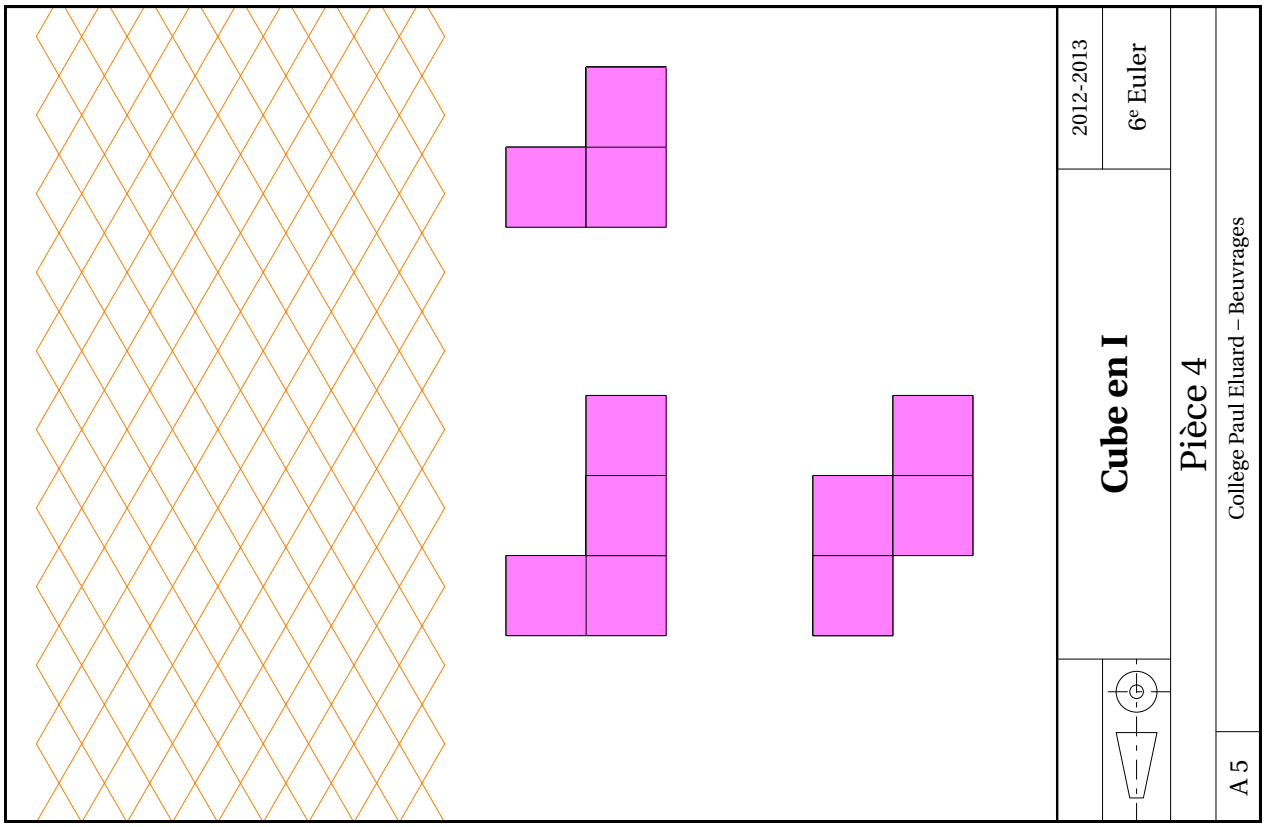
## 2.3 I-Puzzle

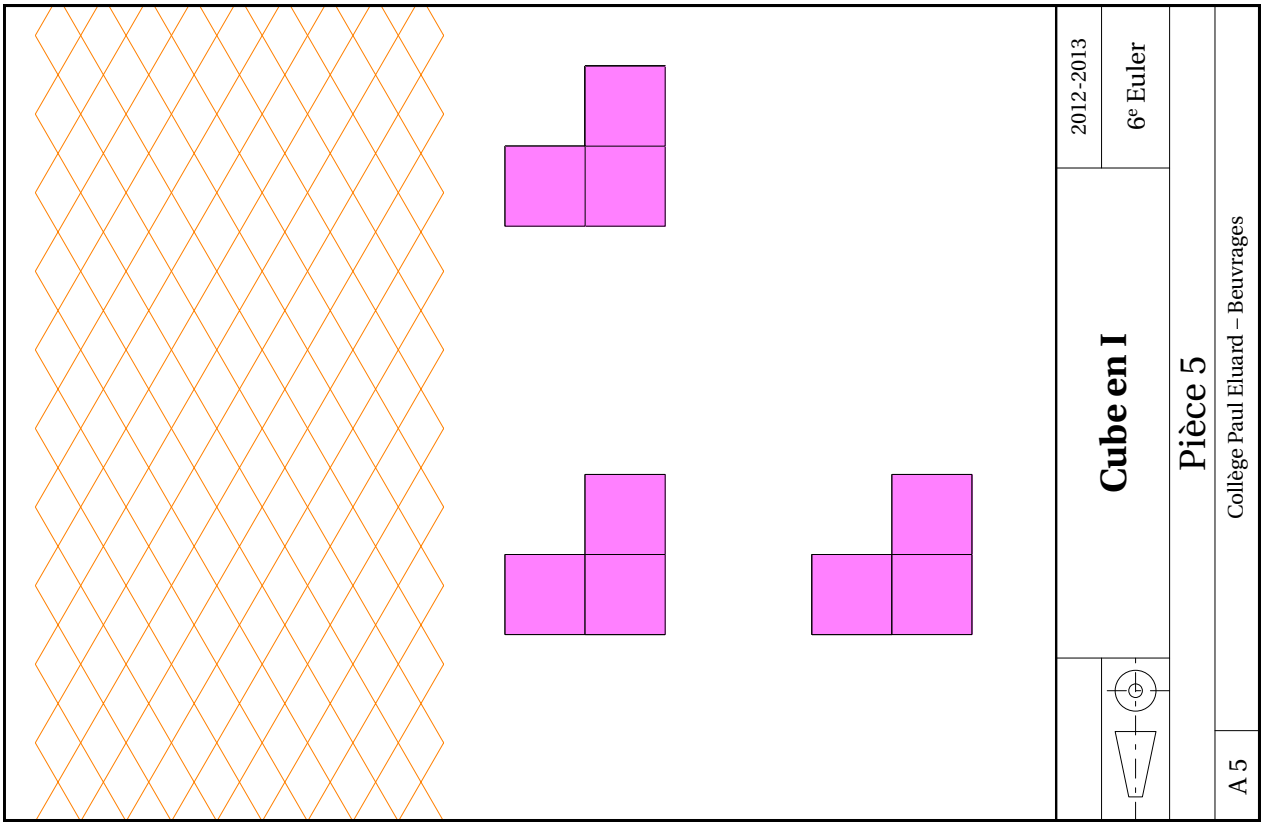

2012-2013
6e Euler
Cube en I
Pièce 1
Collège Paul Eluard – Beuvrages
A 5

. . . . . .

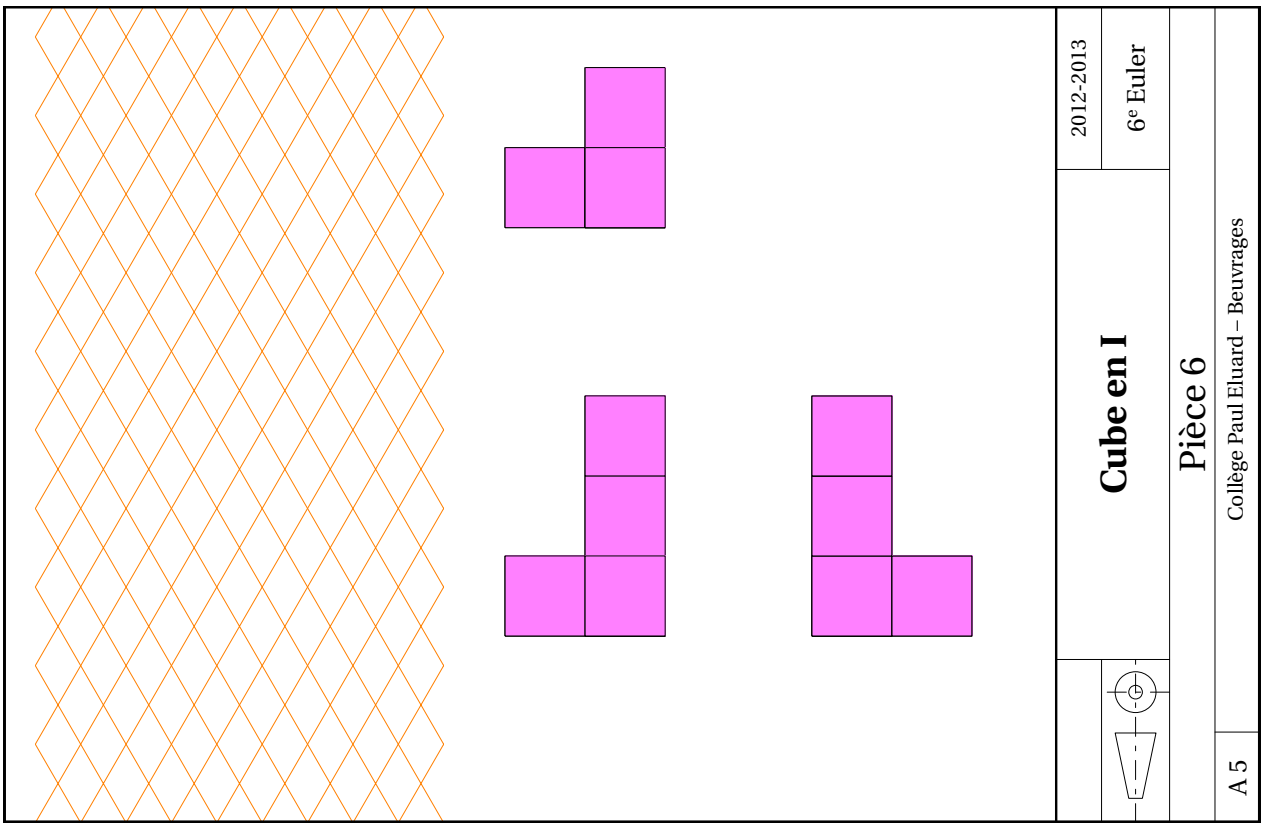

2012-2013
6e Euler
Cube en I
Pièce 2
Collège Paul Eluard – Beuvrages
A 5


2012-2013
6e Euler
Cube en I
Pièce 3
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

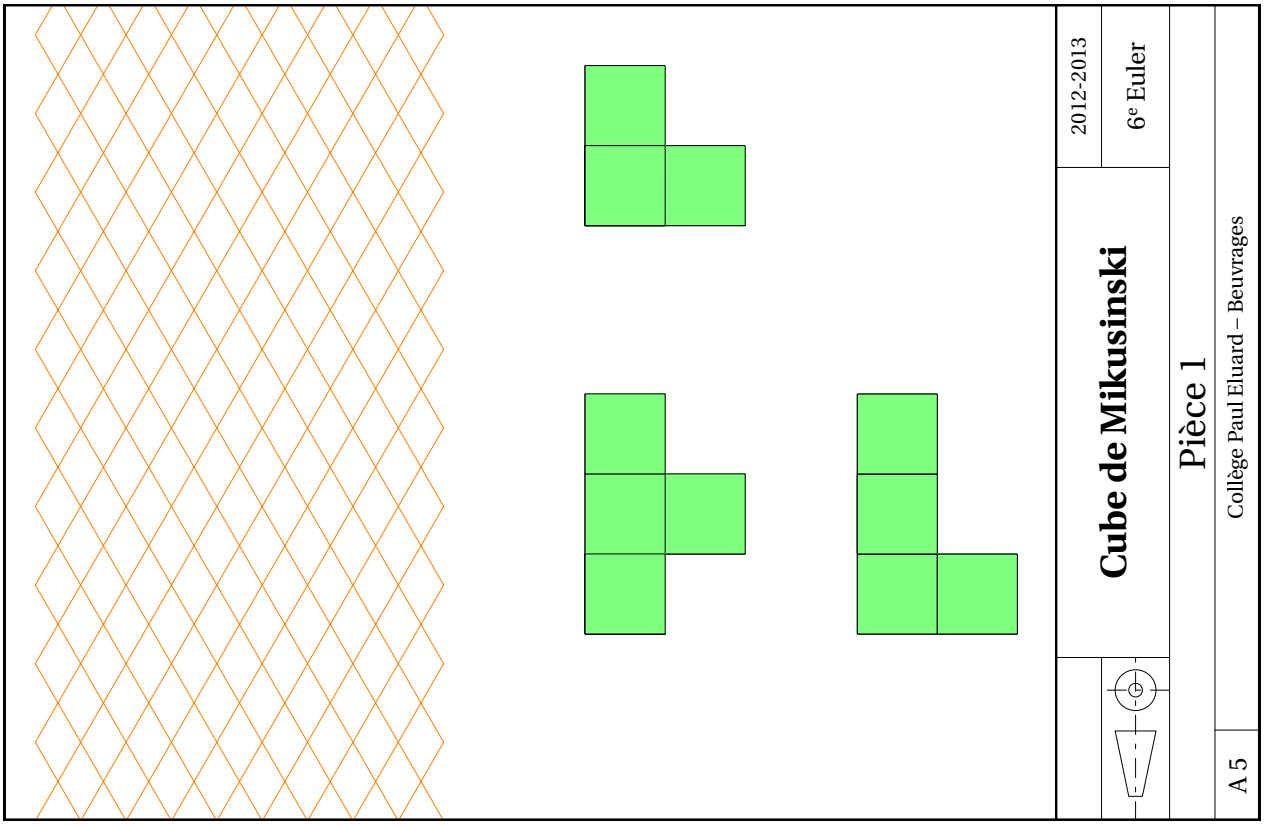

2012-2013
6e Euler
Cube en I
Pièce 4
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages


2012-2013
6e Euler
Cube en I
Pièce 5
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

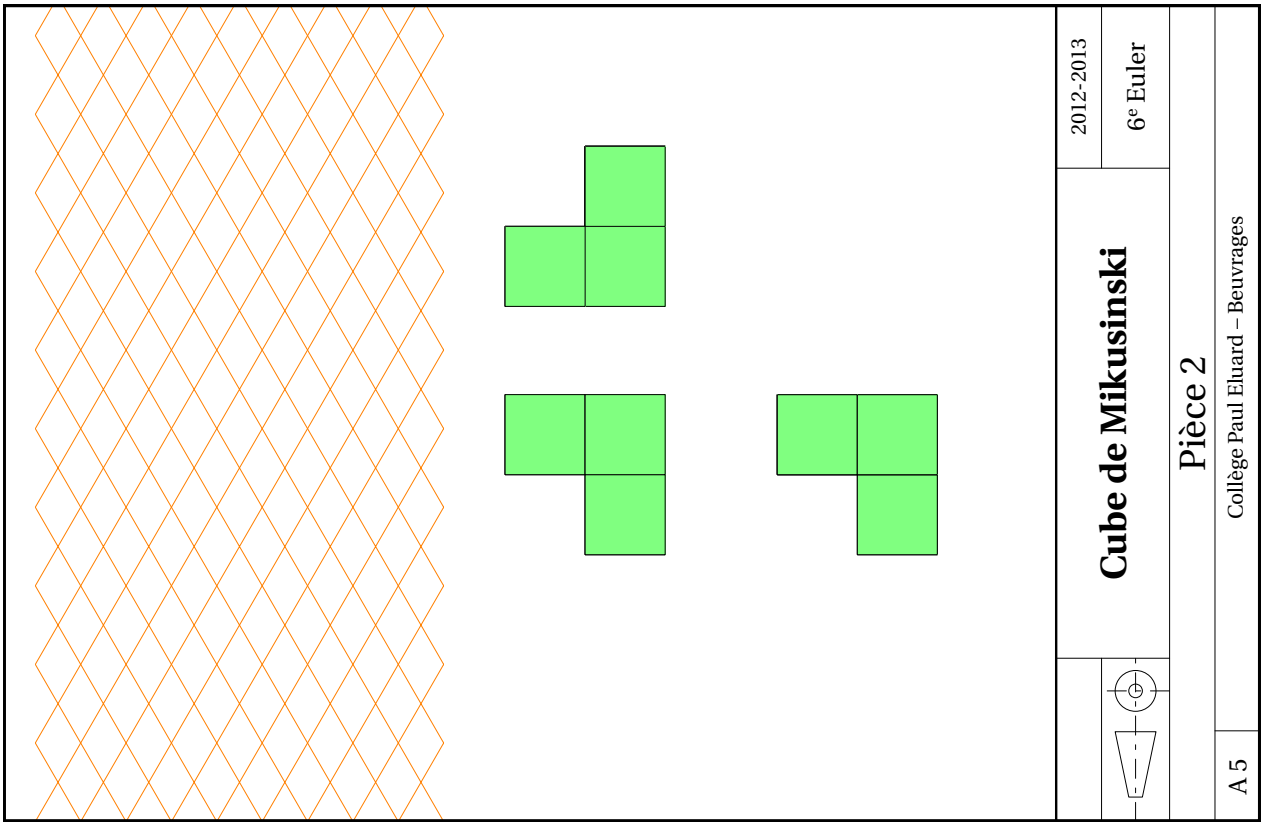
. . . . . .

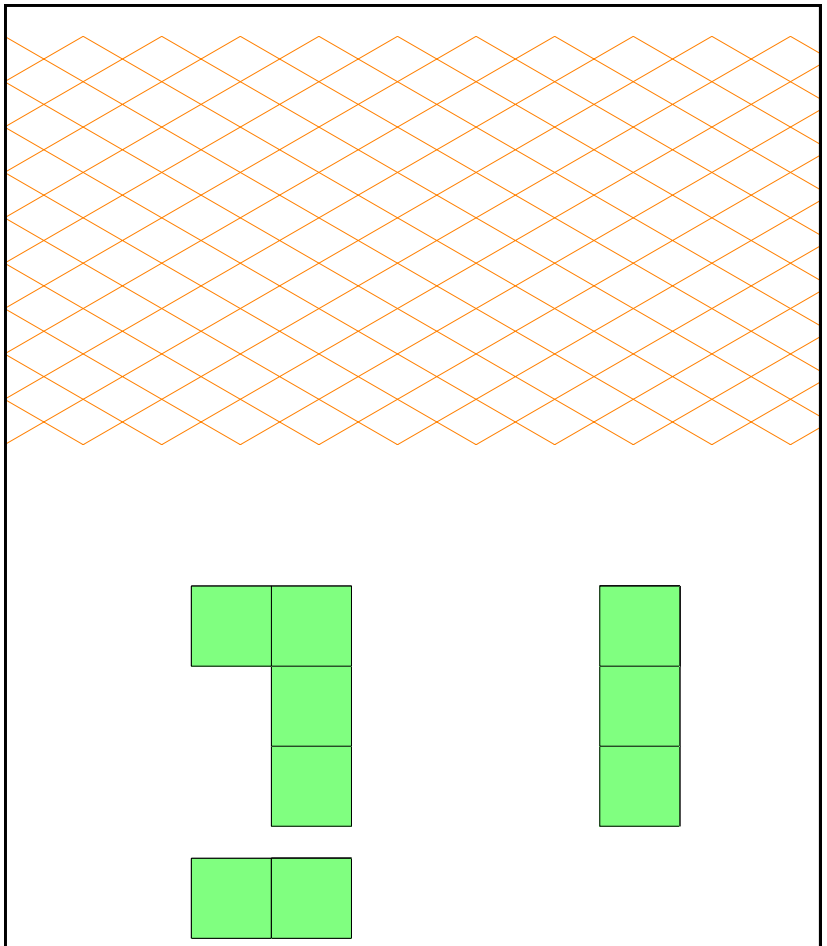

2012-2013
6e Euler
Cube en I
Pièce 6
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

## 2.4 Puzzle de Mikusinski




. . . . . .

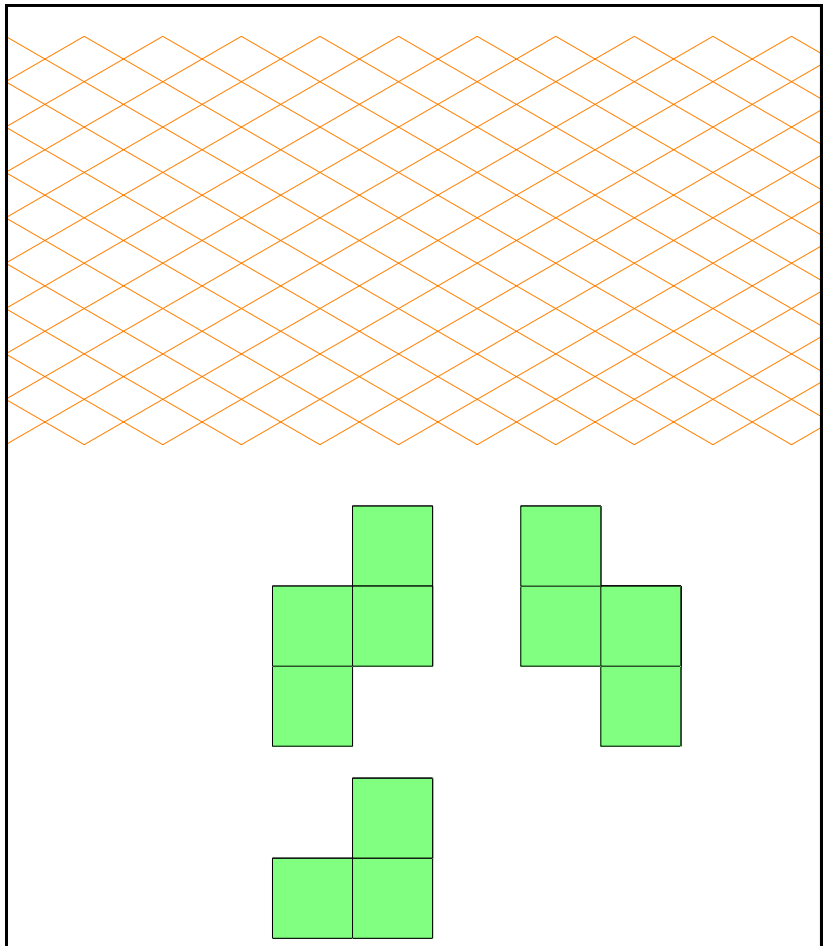




| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Mikusinski** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |

Pièce 4

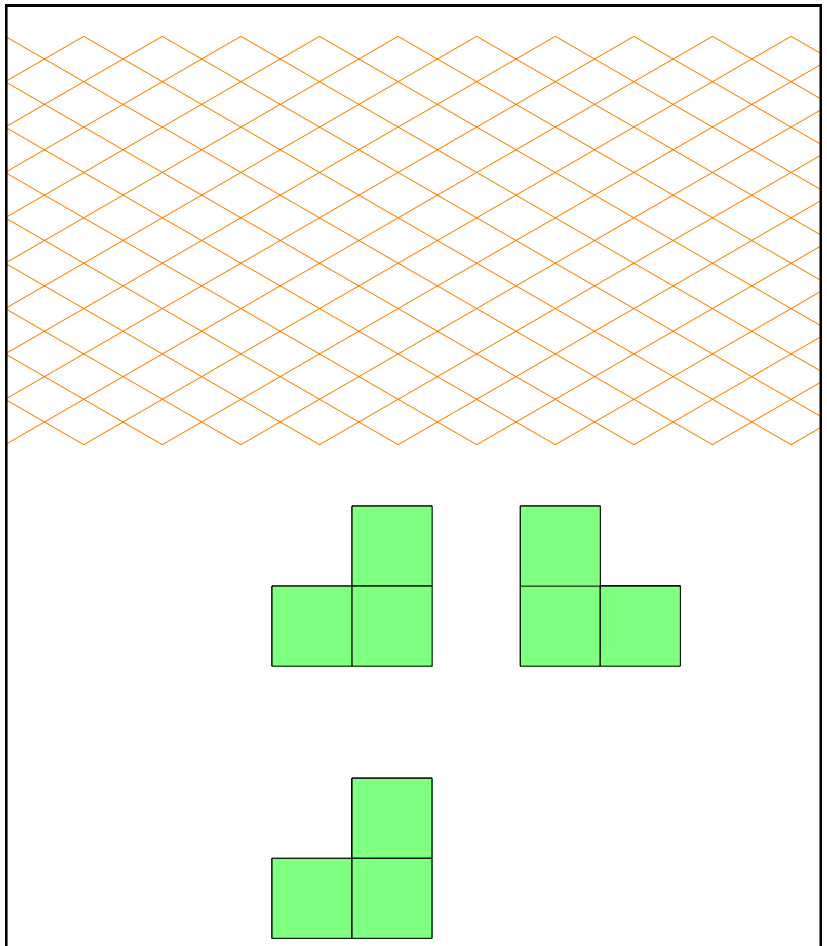
| | |
|---|---|
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages |



| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Mikusinski** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |

Pièce 3

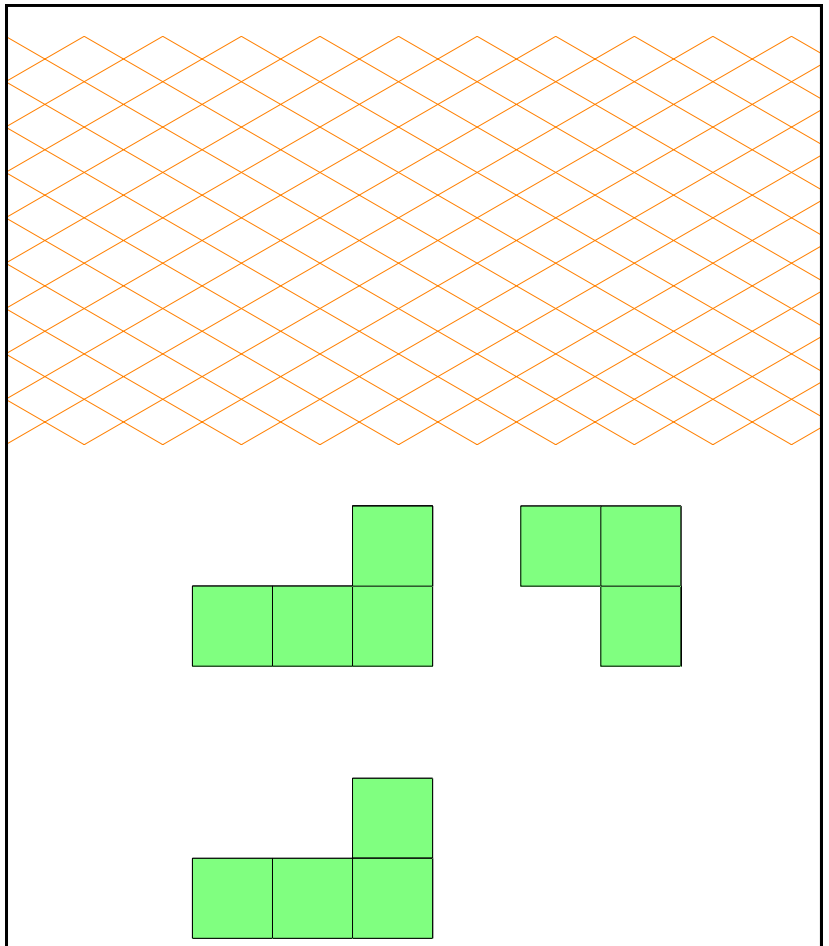
| | |
|---|---|
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages |



| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Mikusinski** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |

Pièce 6

| | |
|---|---|
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages |

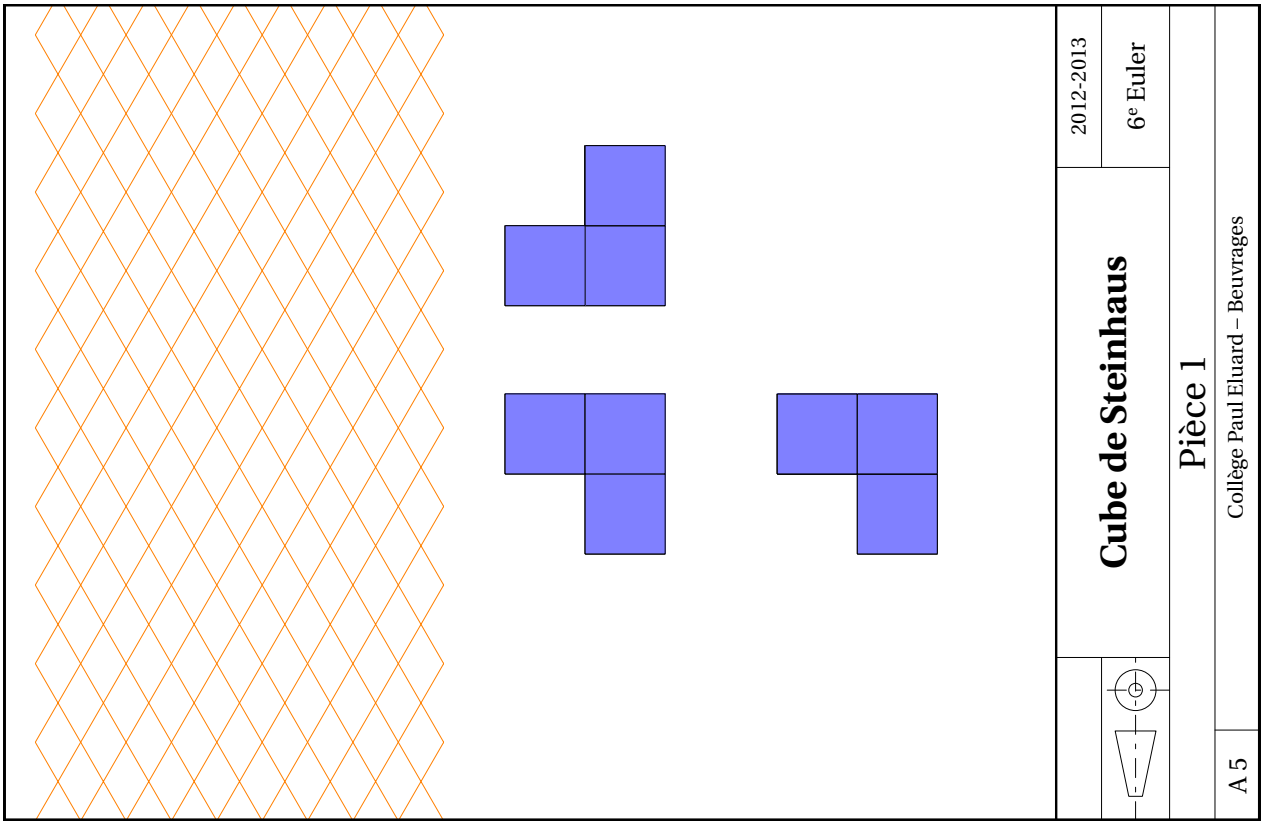


| | | |
|---|---|---|
| | **Cube de Mikusinski** | 2012-2013 |
| | | 6e Euler |

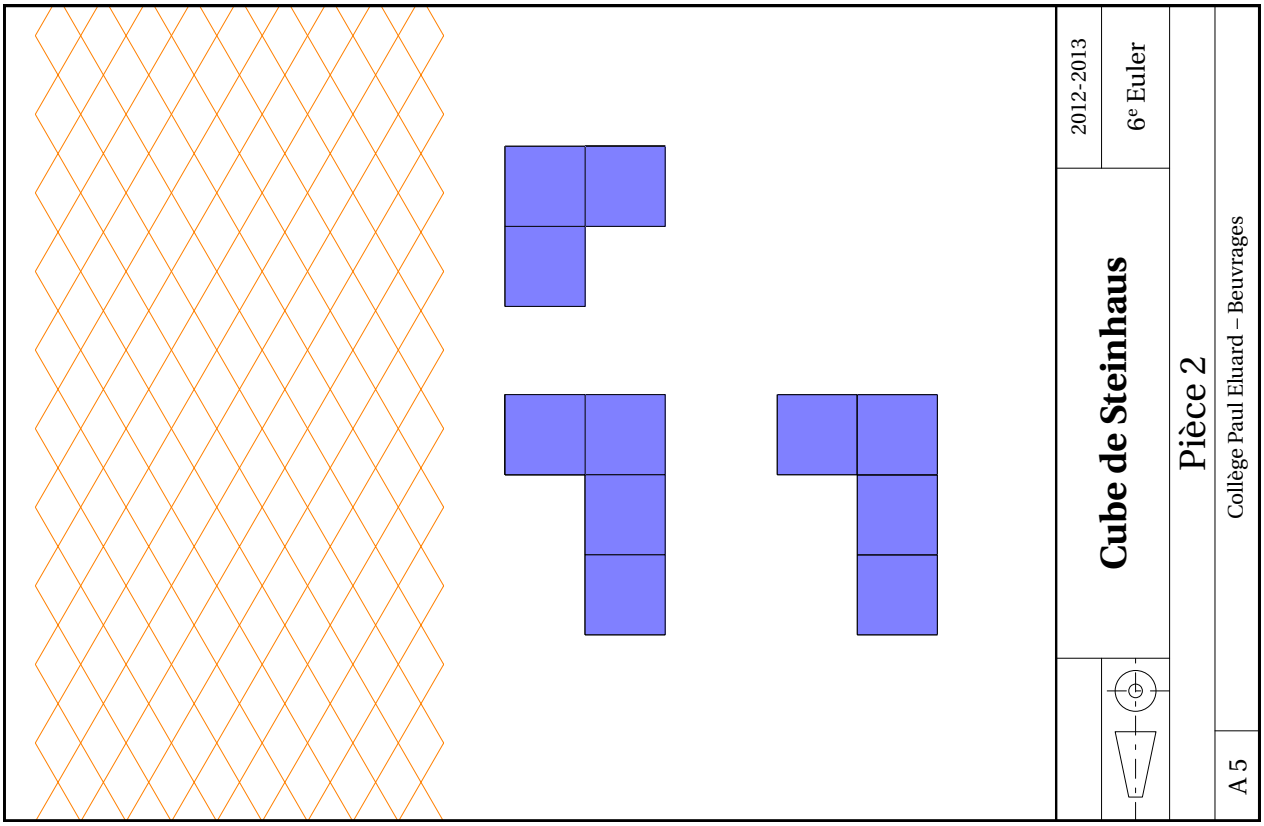
Pièce 5

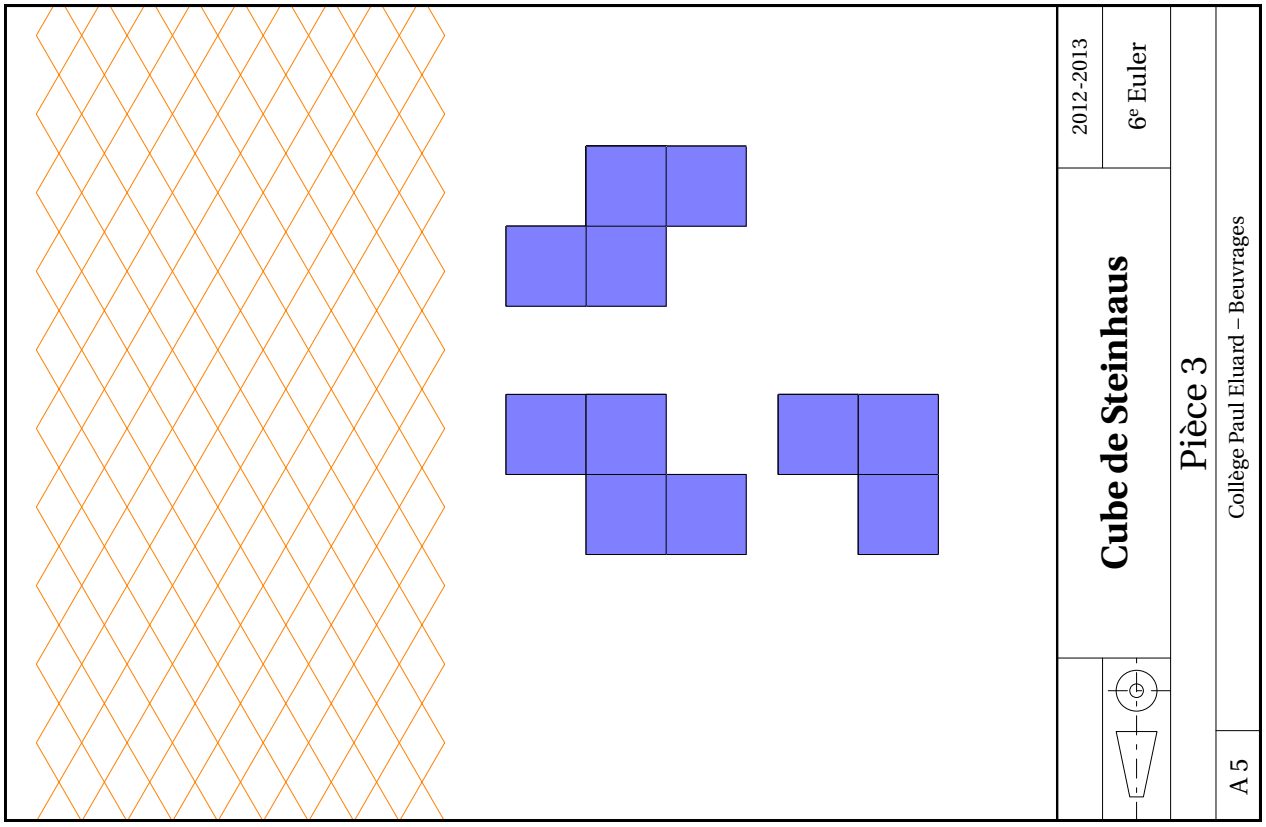
| | |
|---|---|
| A 5 | Collège Paul Eluard – Beuvrages |

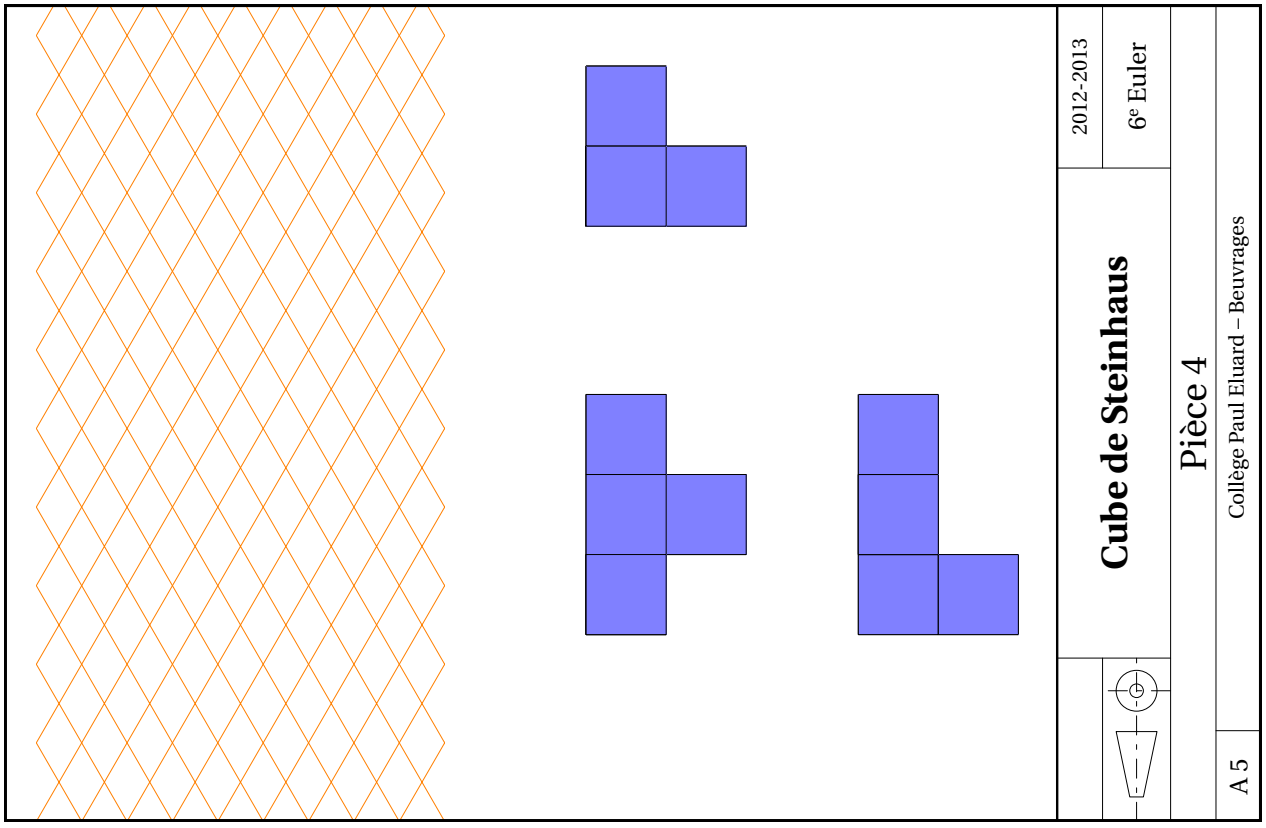
## 2.5 Puzzle de Steinhaus

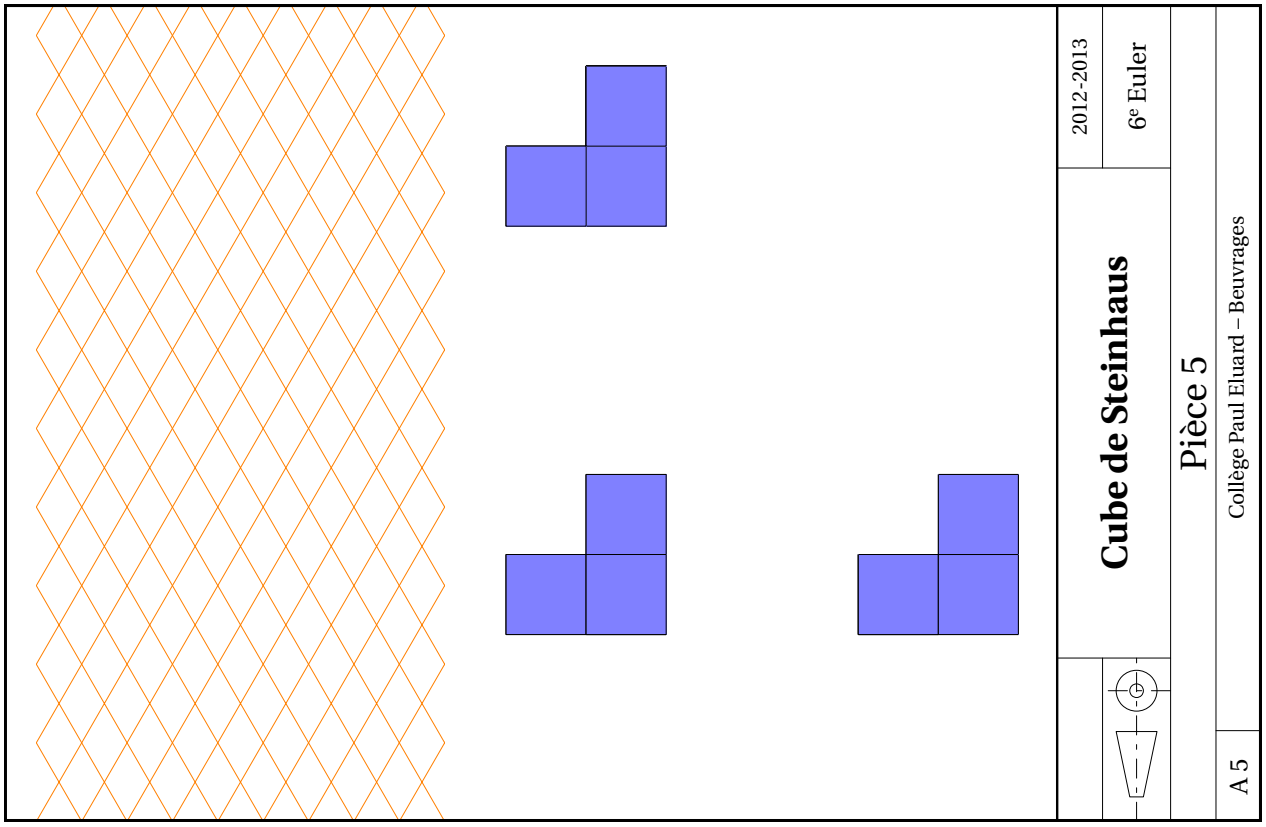



. . . . . .

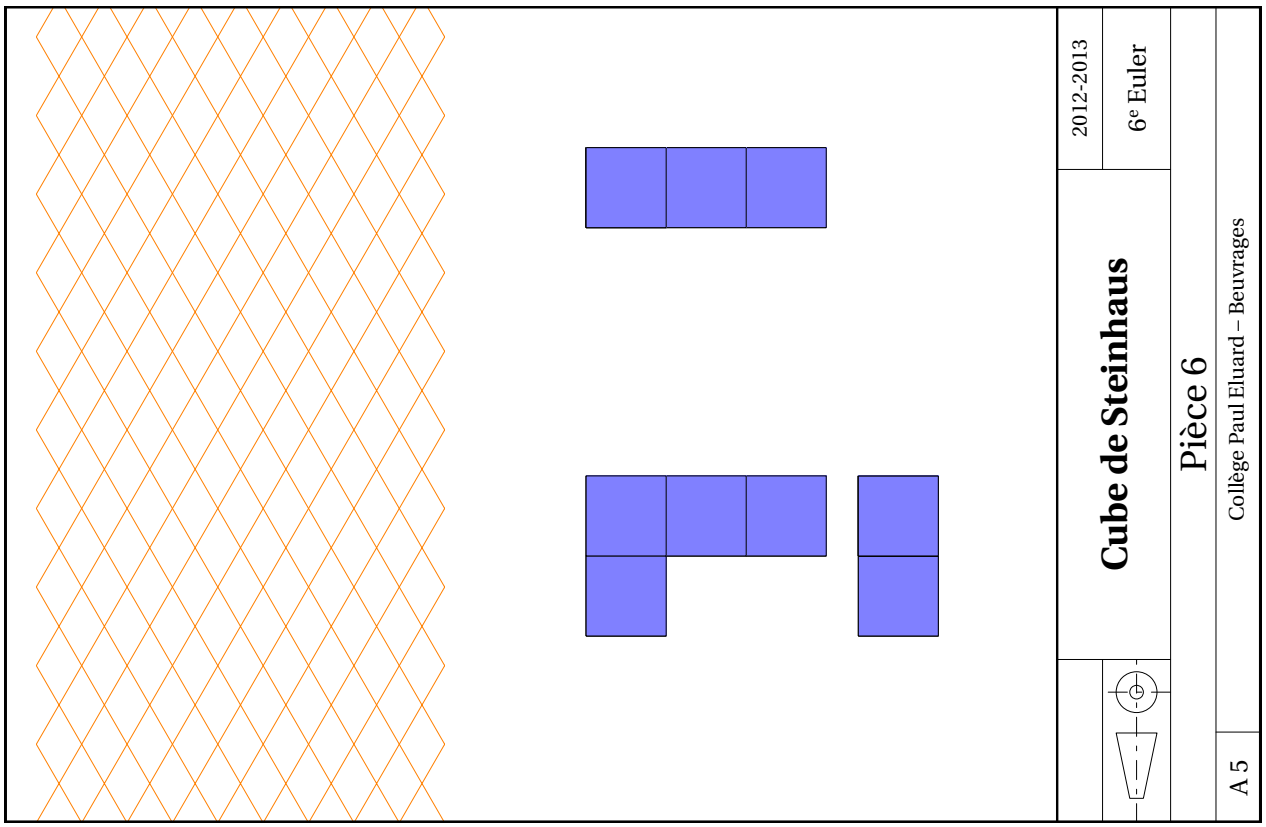



Cube de Steinhaus
2012-2013
6e Euler
Pièce 3
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

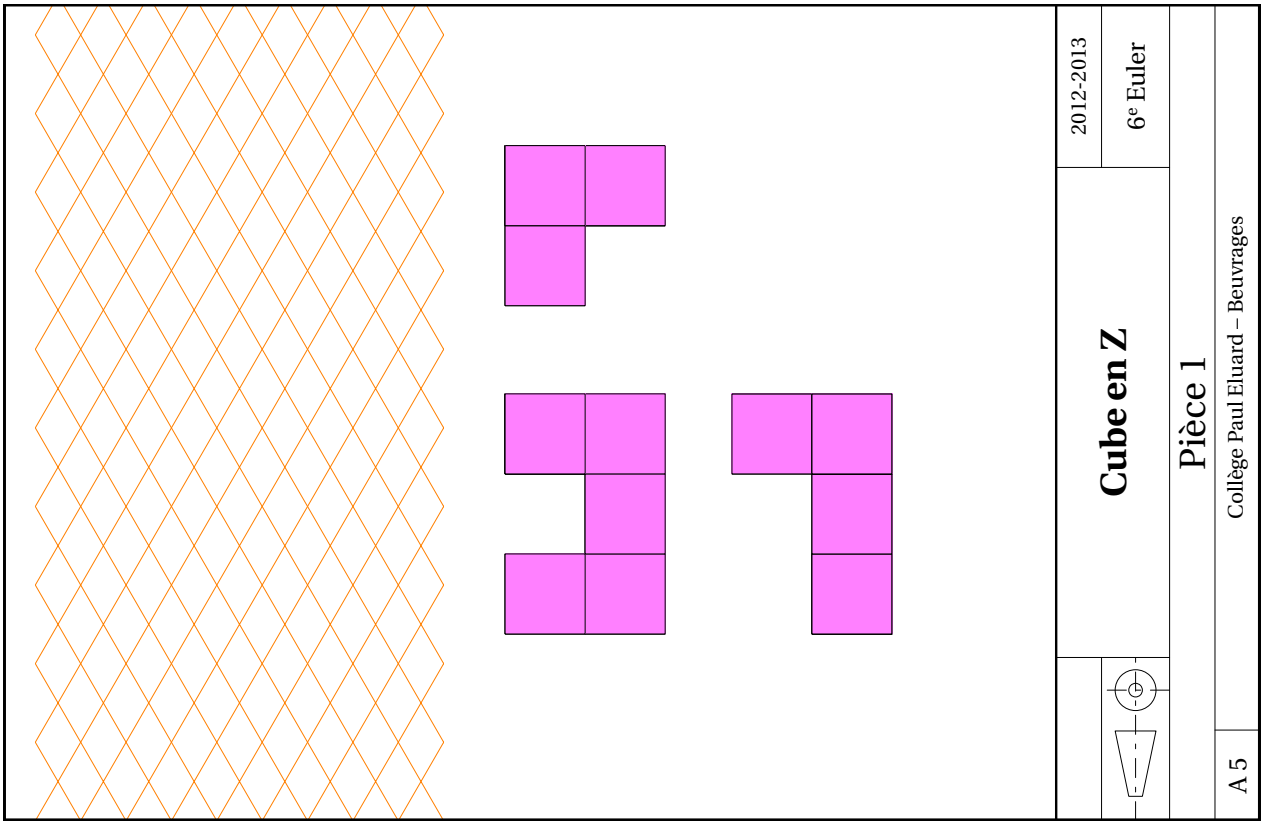

Cube de Steinhaus
2012-2013
6e Euler
Pièce 4
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages


2012-2013
6e Euler
Cube de Steinhaus
Pièce 5
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

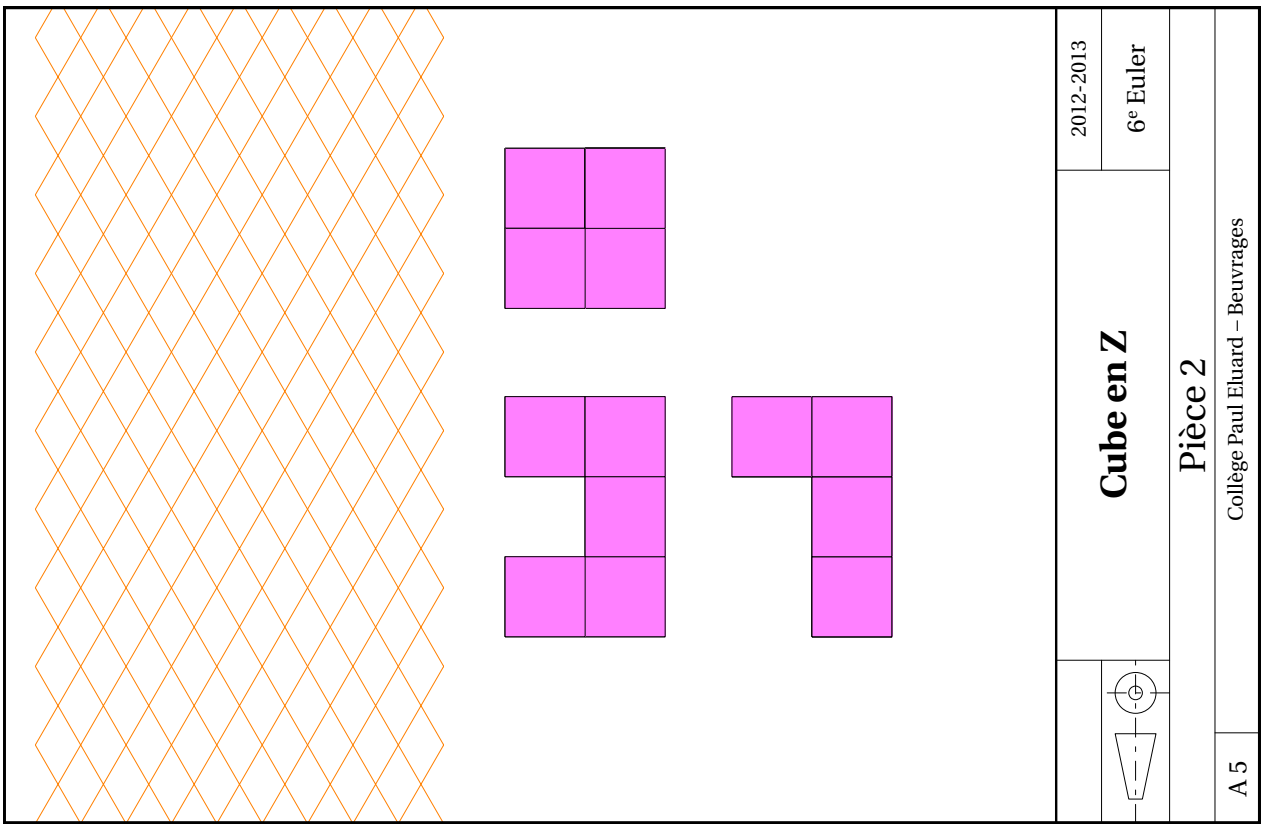
. . . . . .

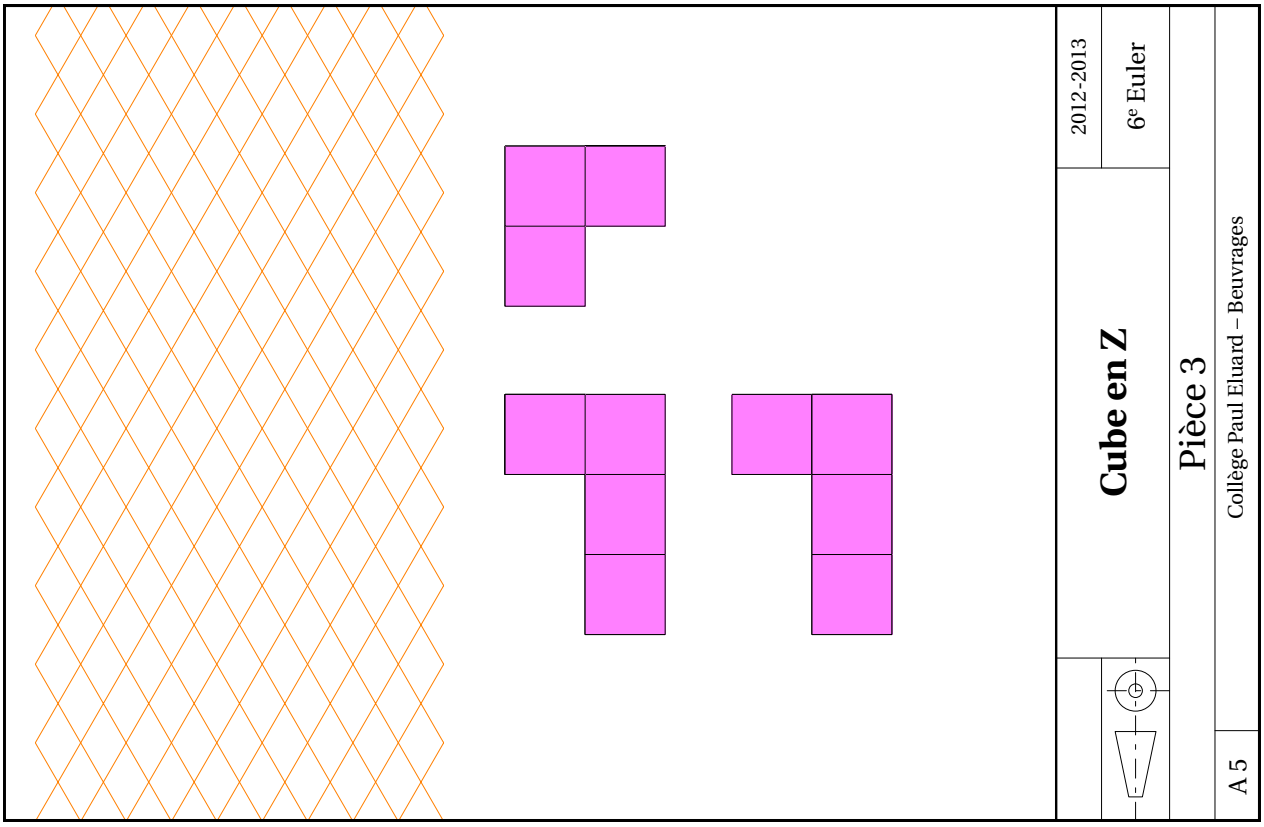

2012-2013
6e Euler
Cube de Steinhaus
Pièce 6
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

## 2.6 Z-Puzzle

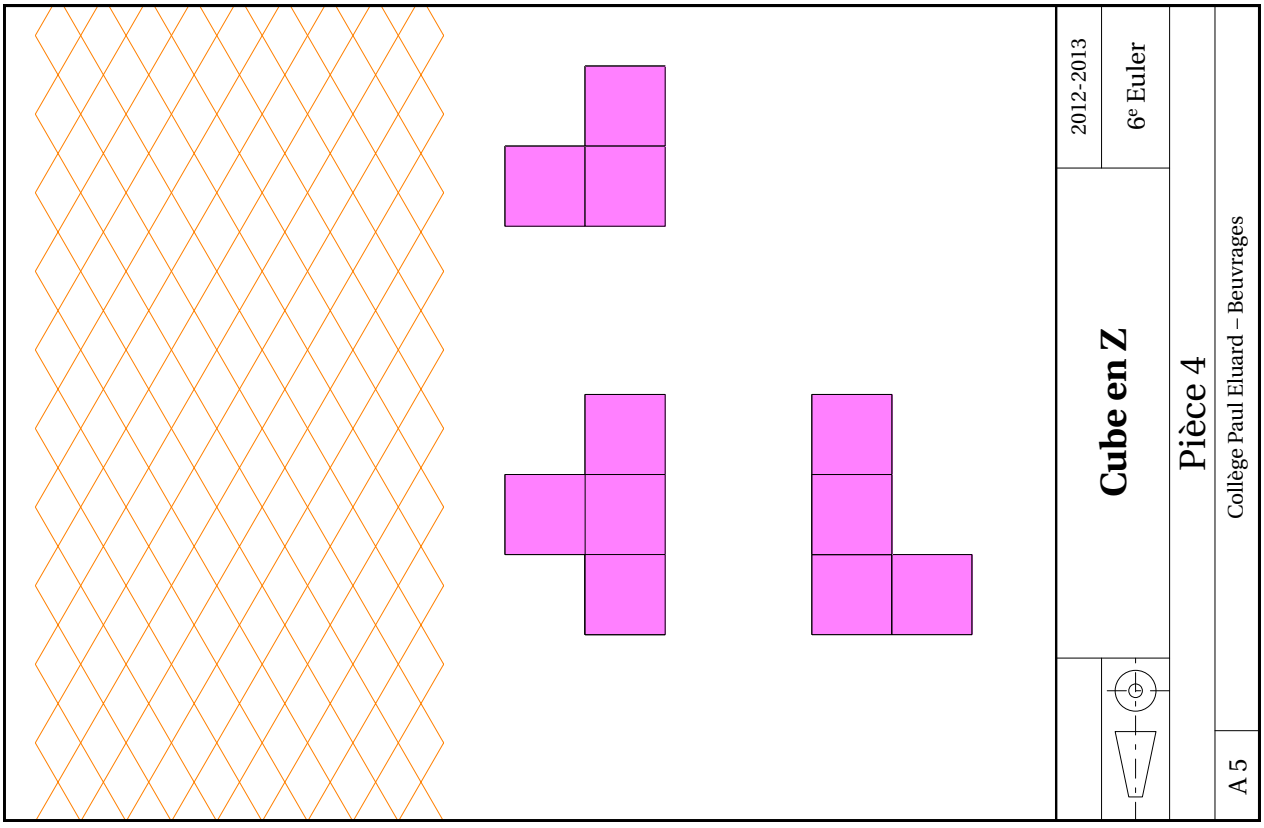

2012-2013
6e Euler
Cube en Z
Pièce 1
Collège Paul Eluard – Beuvrages
A 5

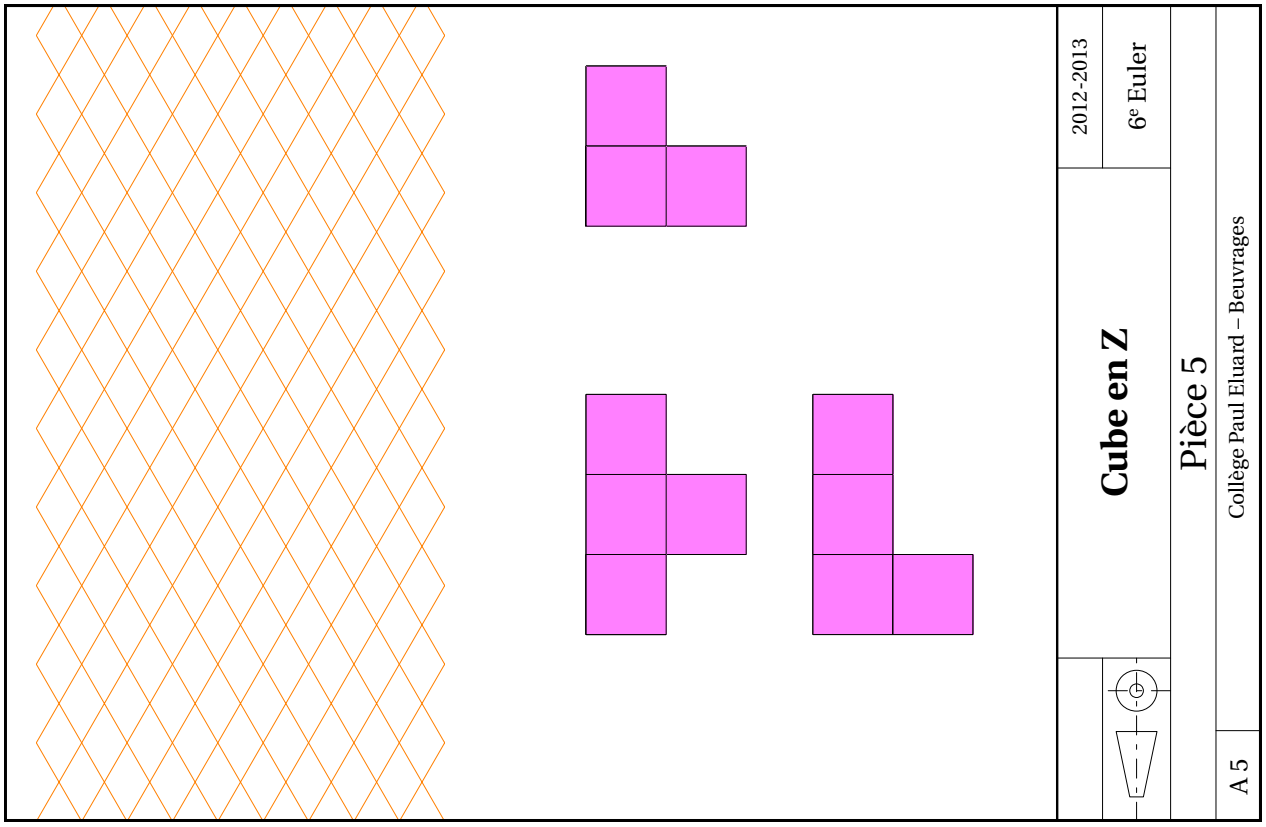
. . . . . .


2012-2013
6e Euler
Cube en Z
Pièce 2
Collège Paul Eluard – Beuvrages
A 5

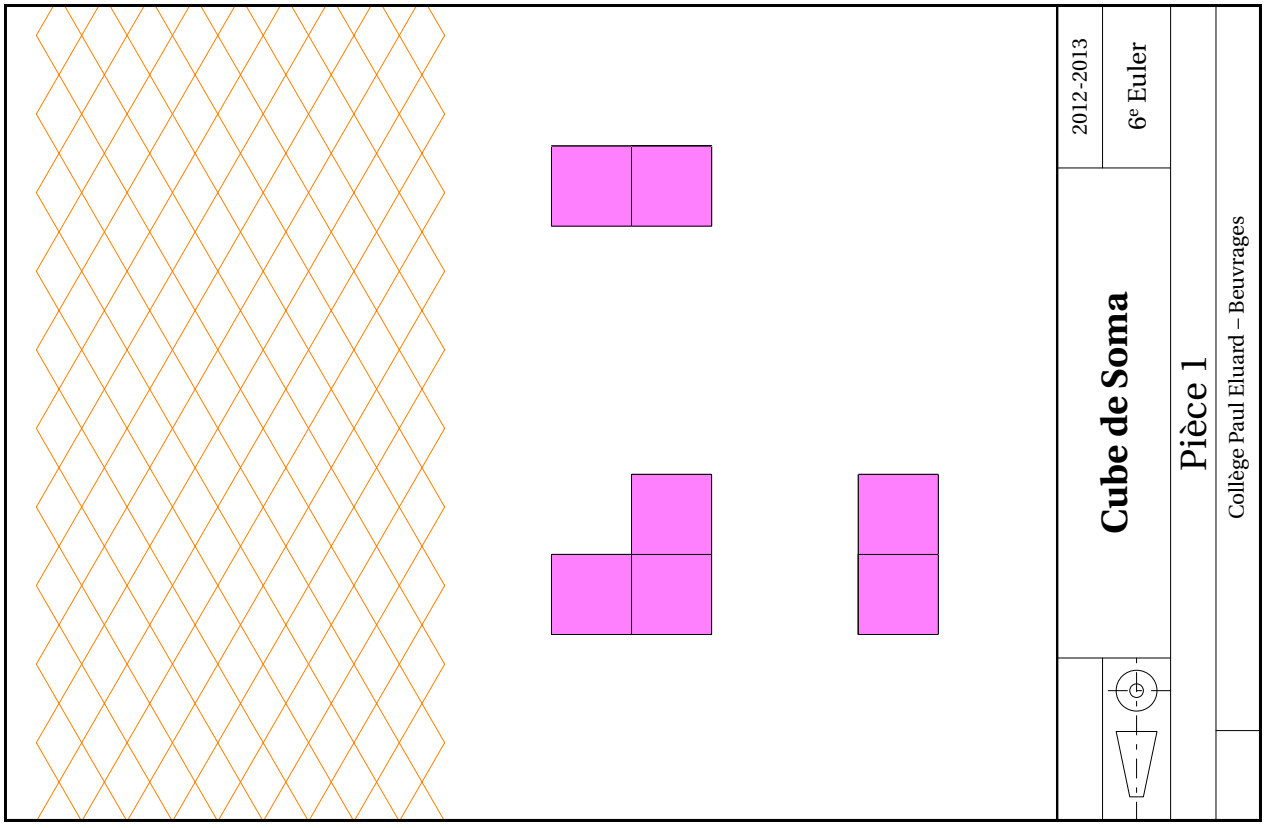

2012-2013
6e Euler
Cube en Z
Pièce 3
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

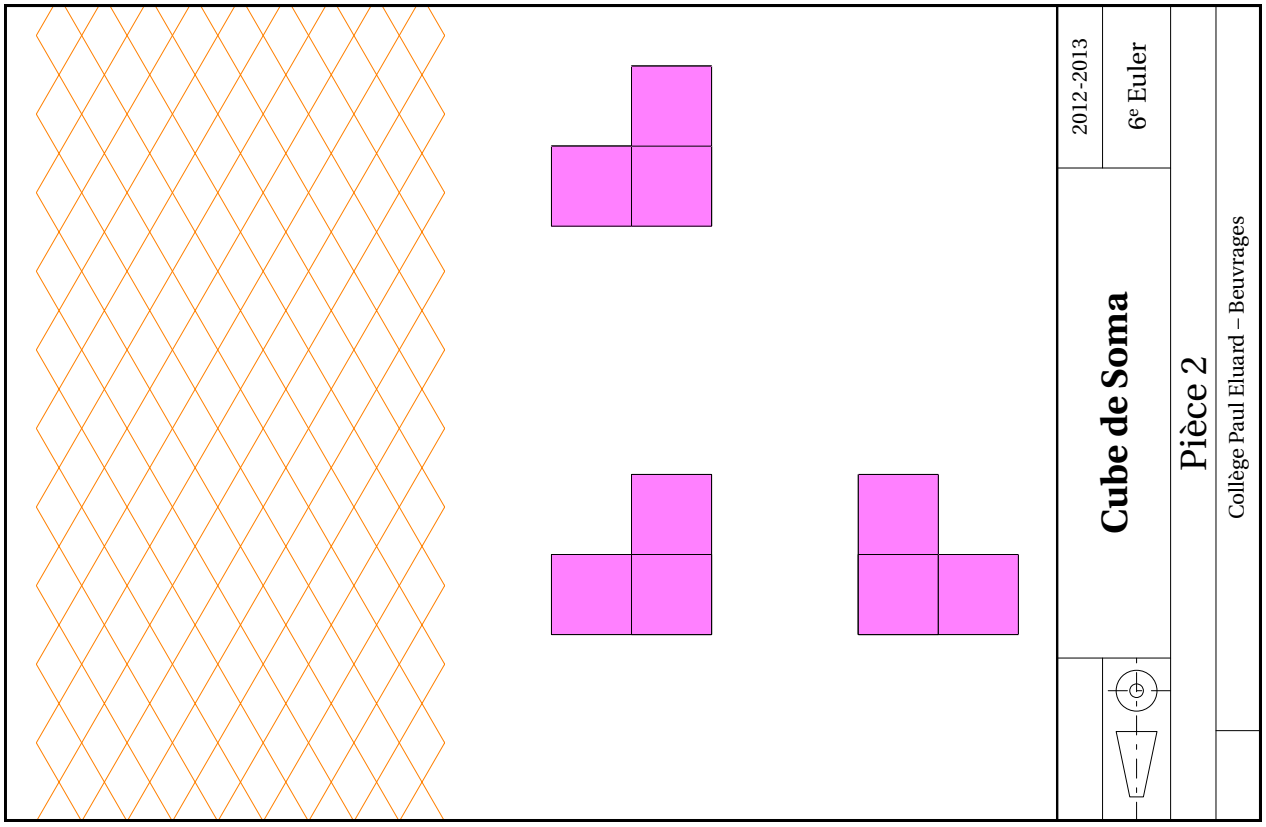
. . . . . .


2012-2013
6e Euler
Cube en Z
Pièce 4
A 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages

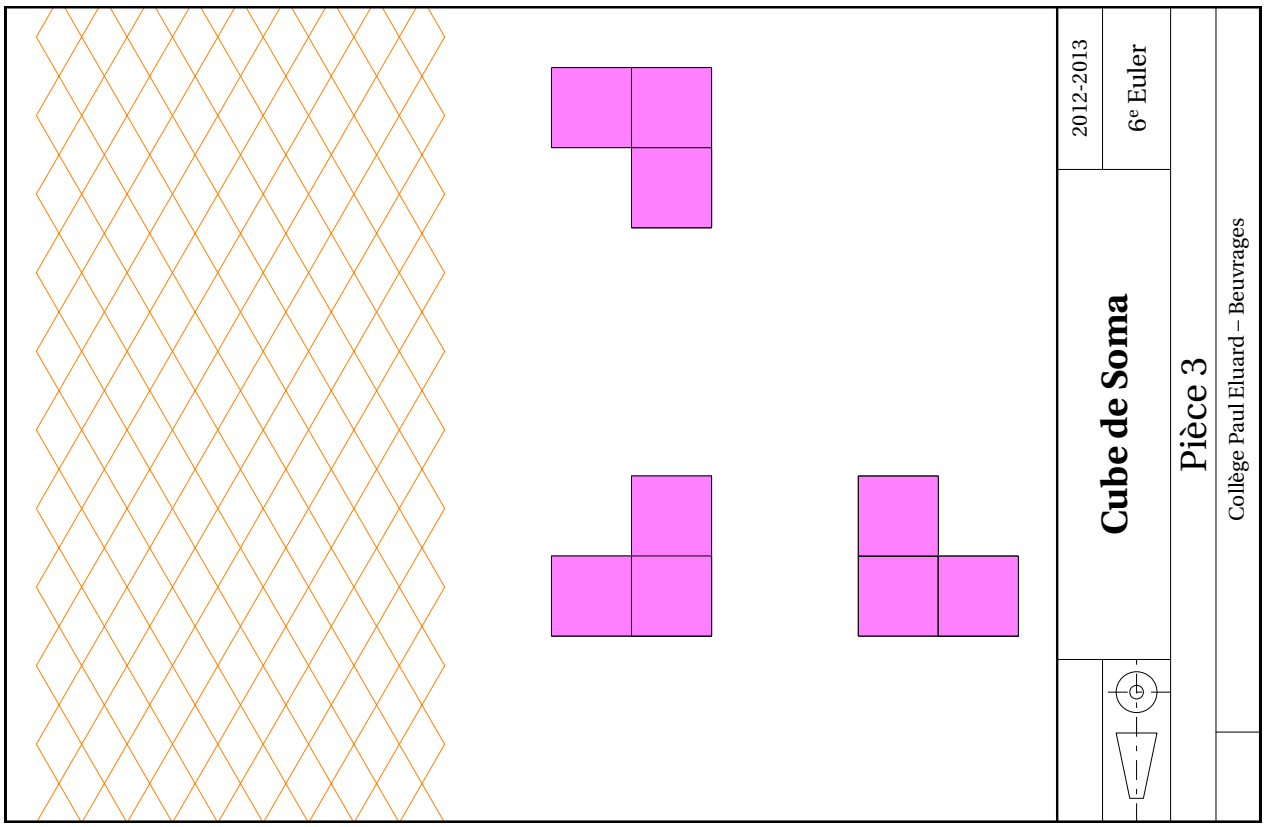


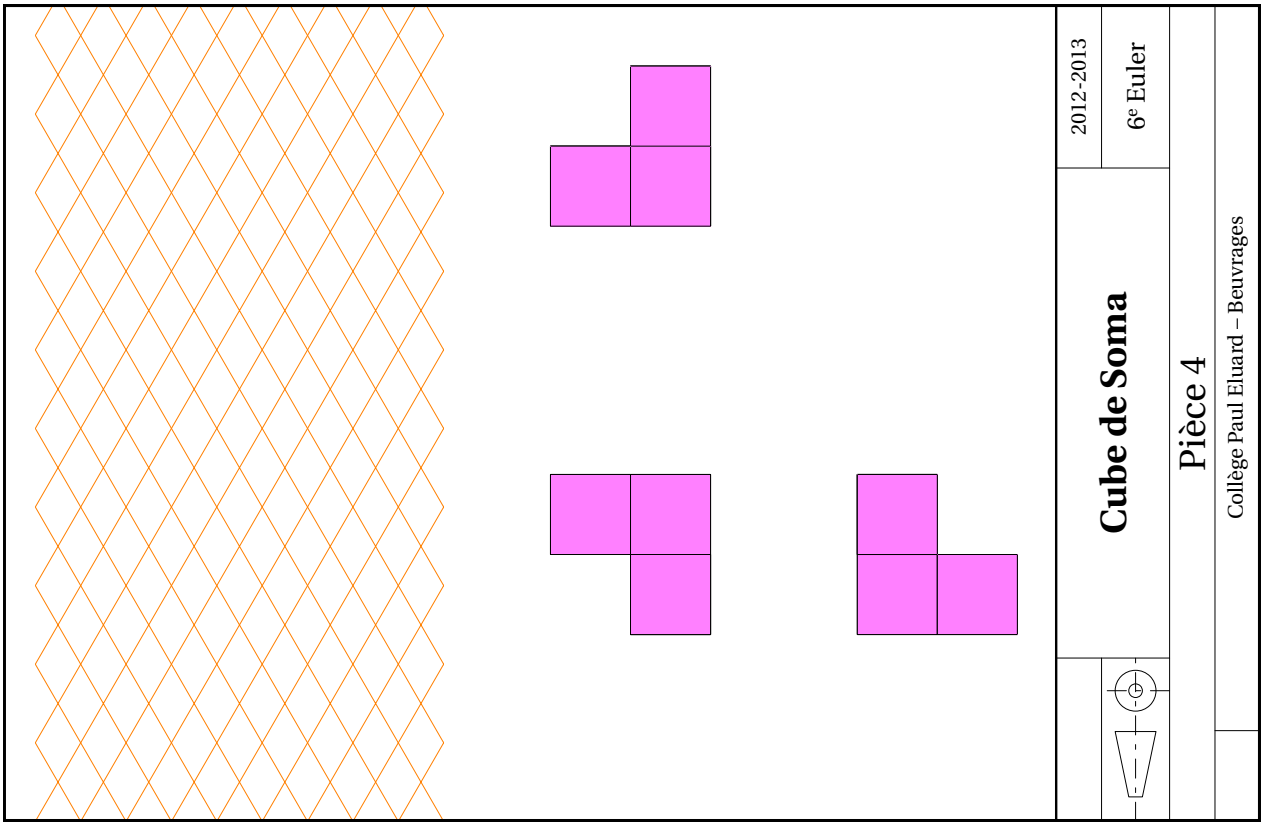

## 2.7 Cube de Soma



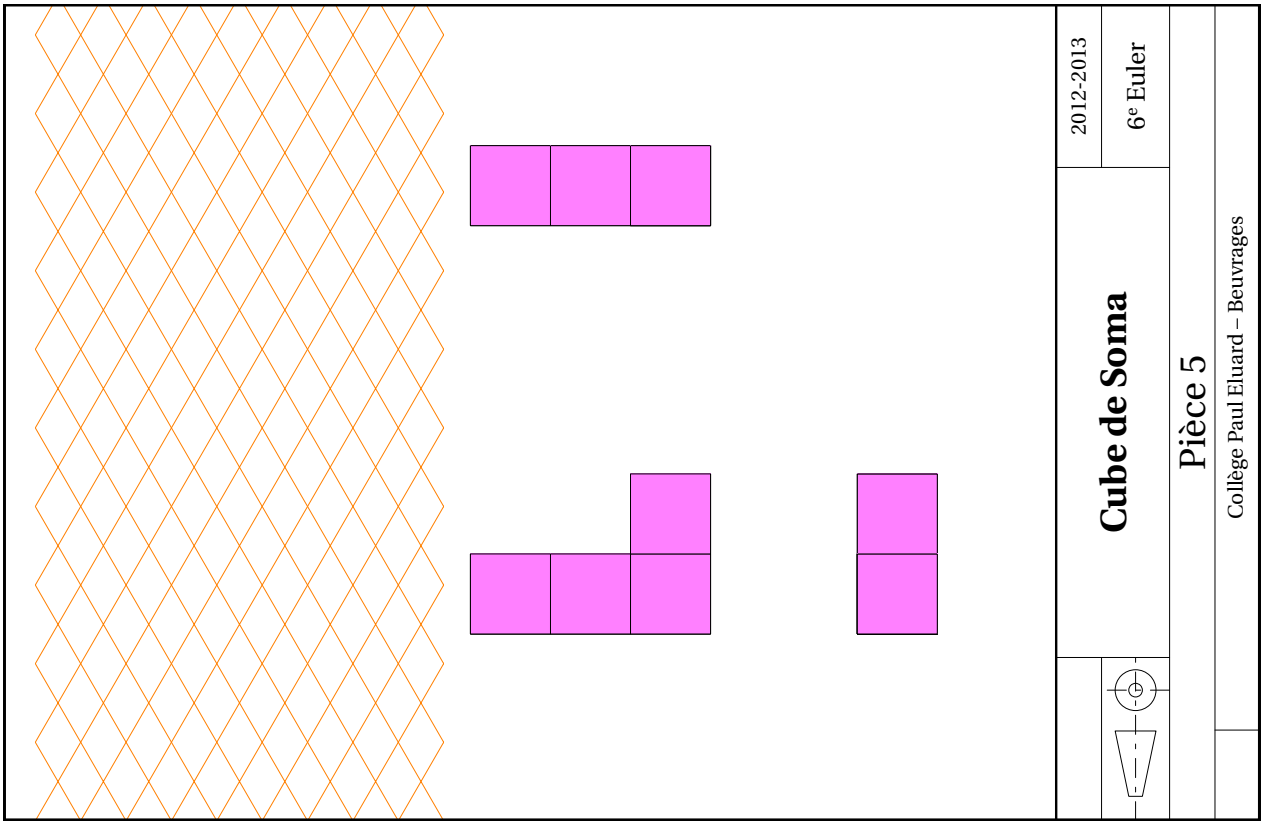

2012-2013
6e Euler
Cube de Soma
Pièce 2
Collège Paul Eluard – Beuvrages

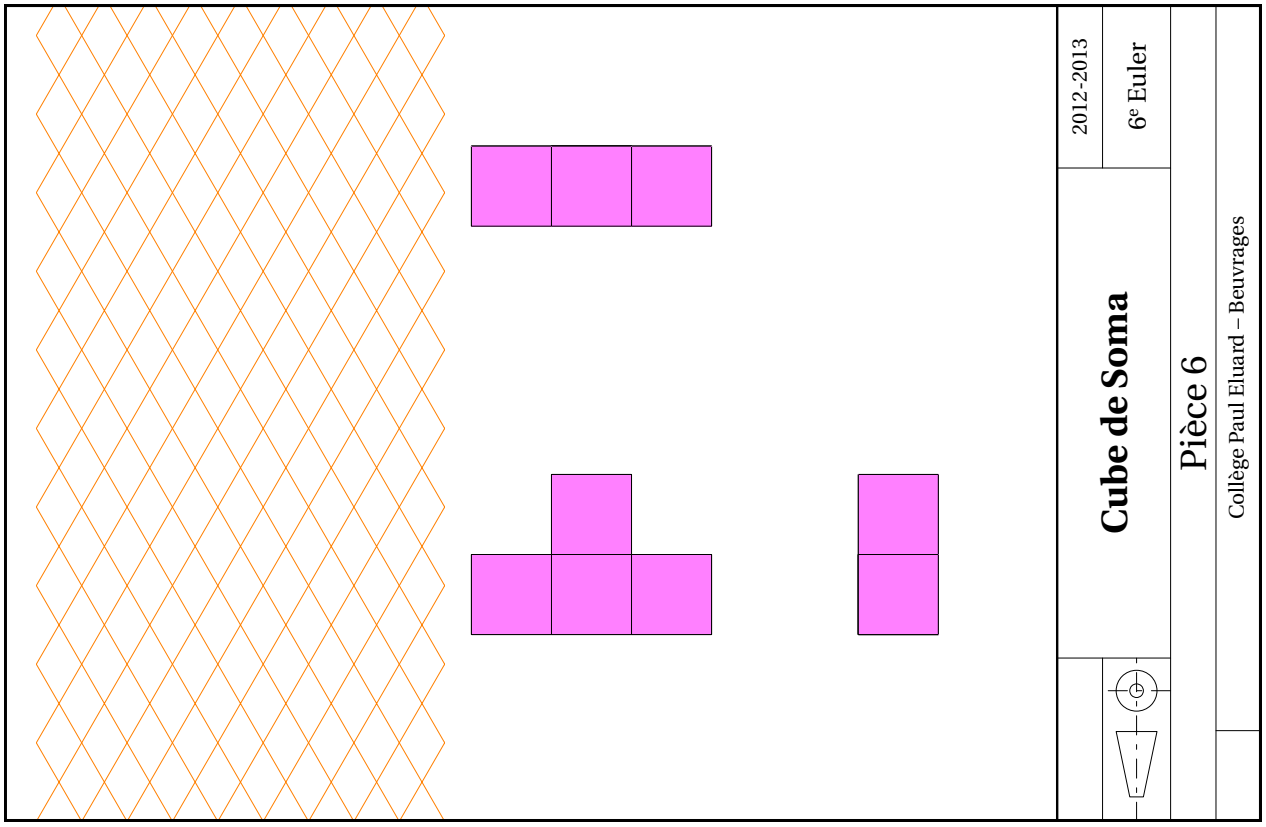
. . . . . .

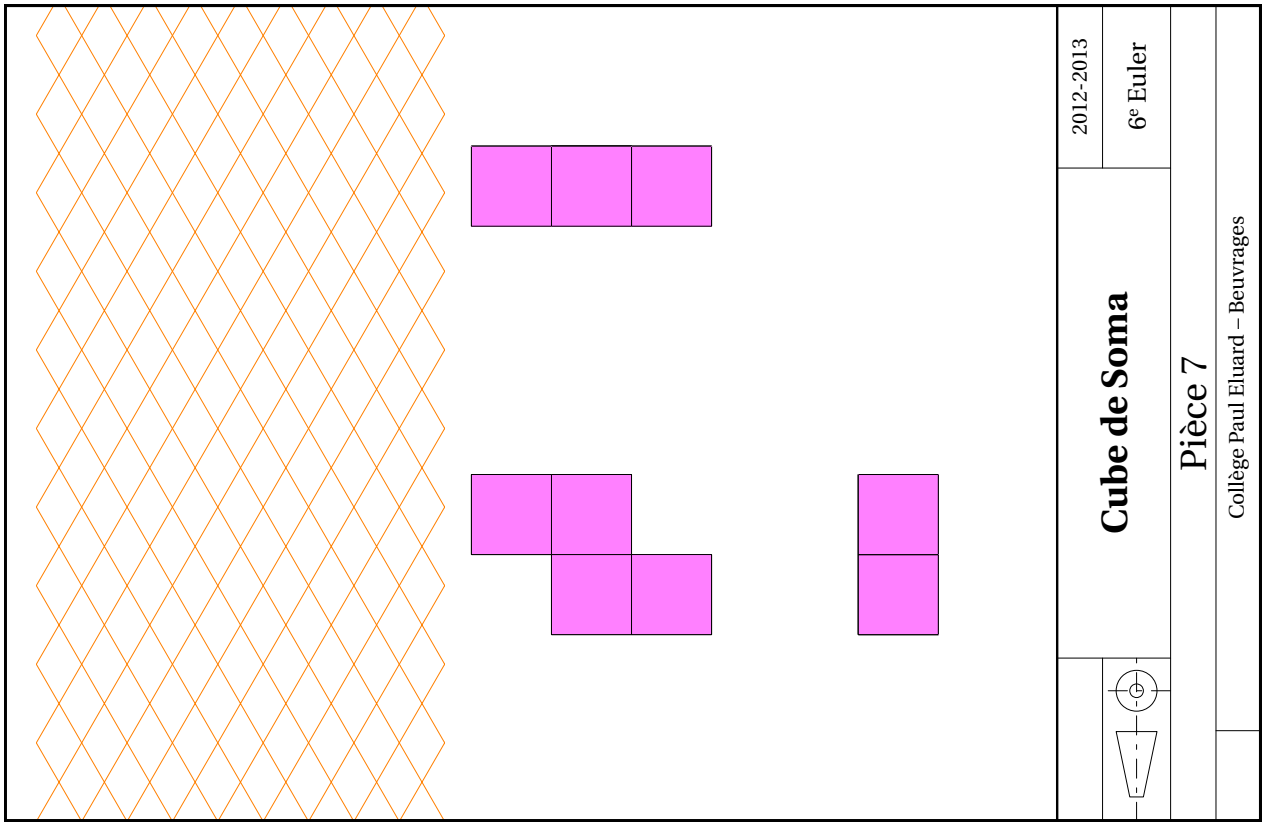

2012-2013
6e Euler
Cube de Soma
Pièce 3
Collège Paul Eluard – Beuvrages


2012-2013
6e Euler
Cube de Soma
Pièce 4
Collège Paul Eluard – Beuvrages

. . . . . .


2012-2013
6e Euler
Cube de Soma
Pièce 5
Collège Paul Eluard – Beuvrages


2012-2013
6e Euler
Cube de Soma
Pièce 6
Collège Paul Eluard – Beuvrages


2012-2013
6e Euler
Cube de Soma
Pièce 7
Collège Paul Eluard – Beuvrages

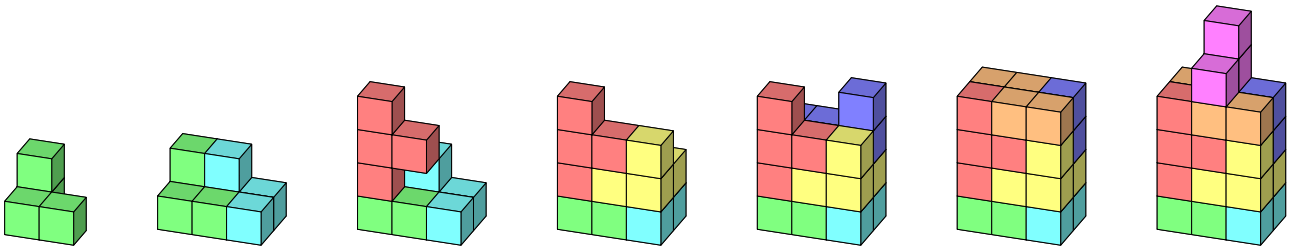
# 3 Les solutions

Elles ne sont pas encore implantées…

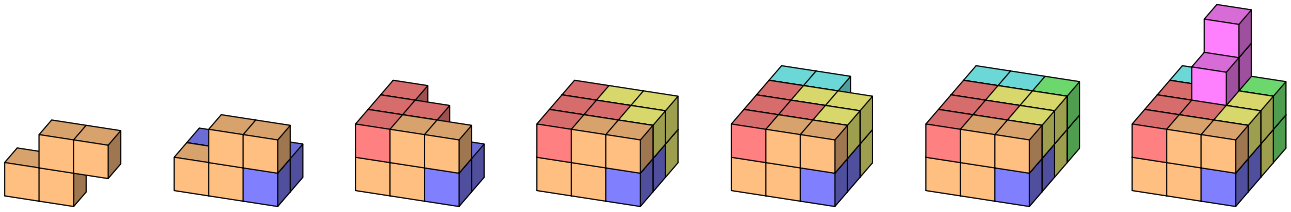
# 4 Supplément : le cube de Soma – quelques constructions

Durant les dernières semaines de l'année scolaire 2011-2012, j'ai travaillé sur le cube SOMA en prévision du projet Sciences. Mais nous avons changé d'avis… Le travail ci-dessous est devenu inutile pour le projet mais il sera ainsi archivé.

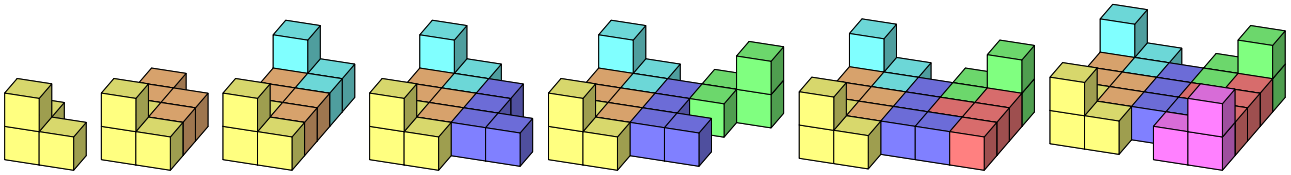
**3 cubes sur un pavé**



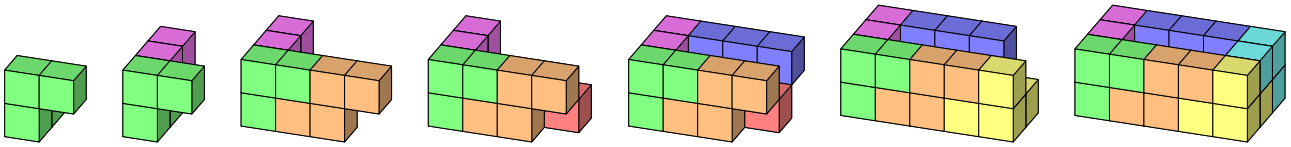
**3 cubes sur un pavé – version b**



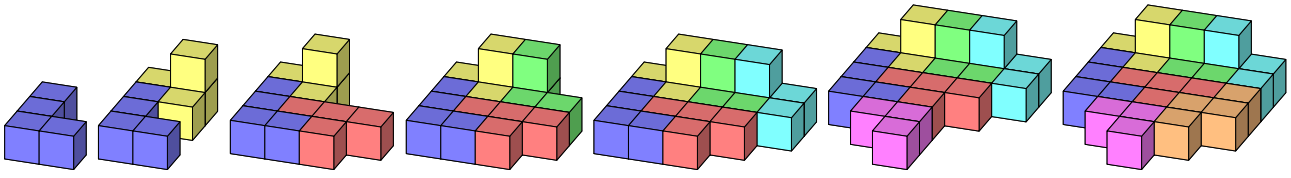
**4 tours**



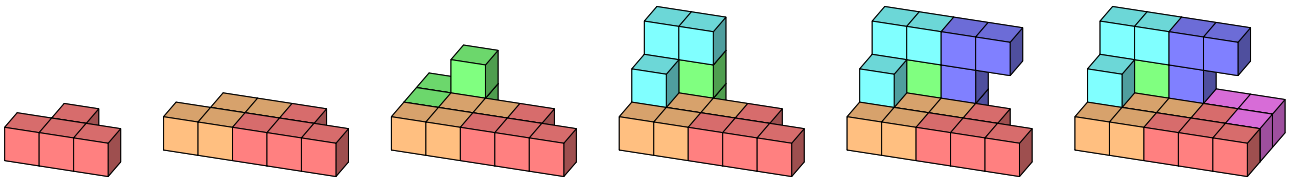
**Baignoire**

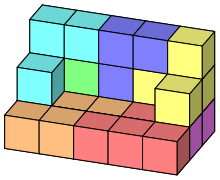


**Bateau plat**

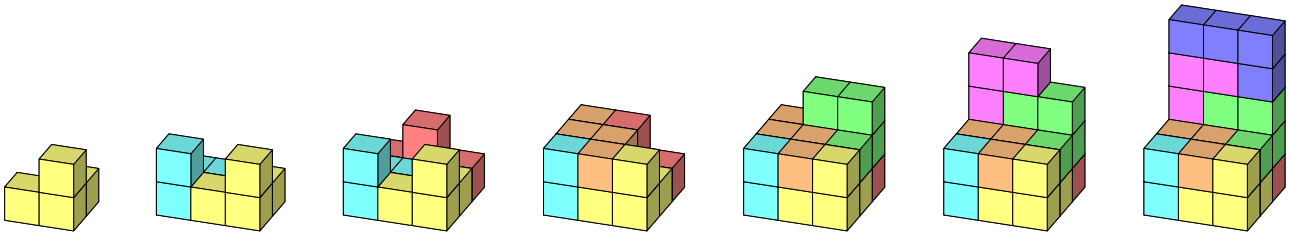


**Canapé**

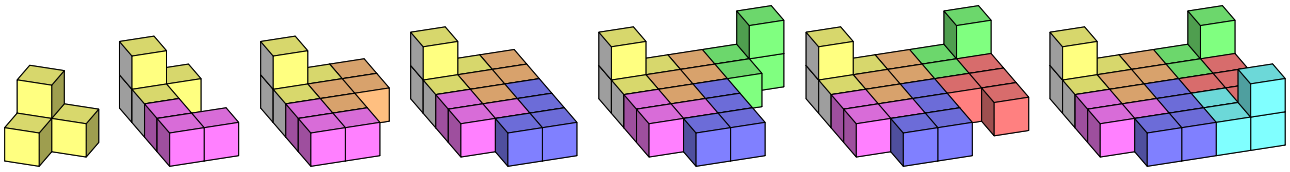




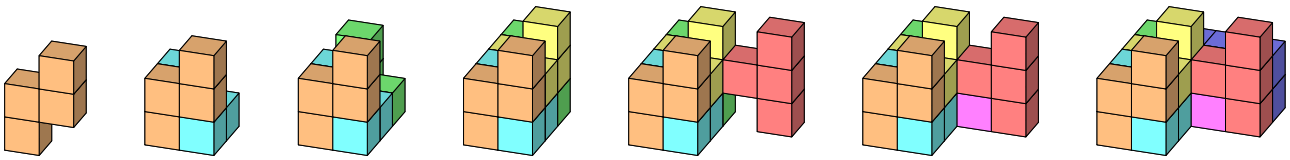
**Chaisse lorraine**



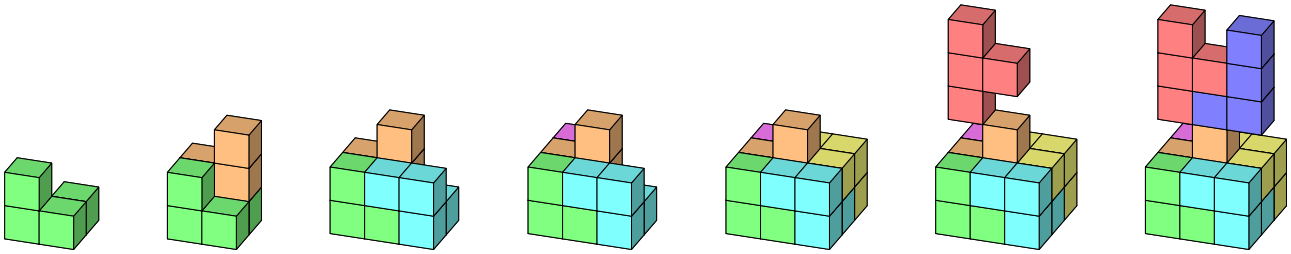
**Chateau fort**



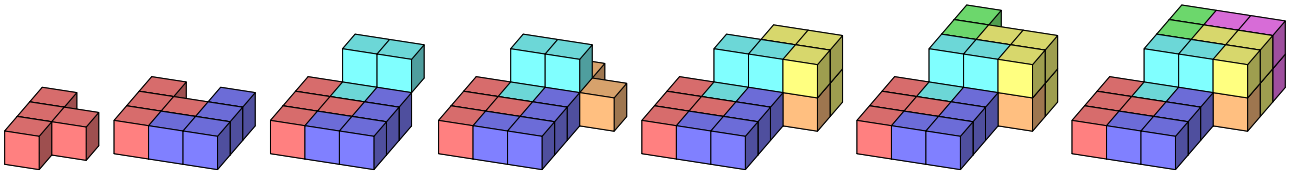
**Chateau fort – version b**



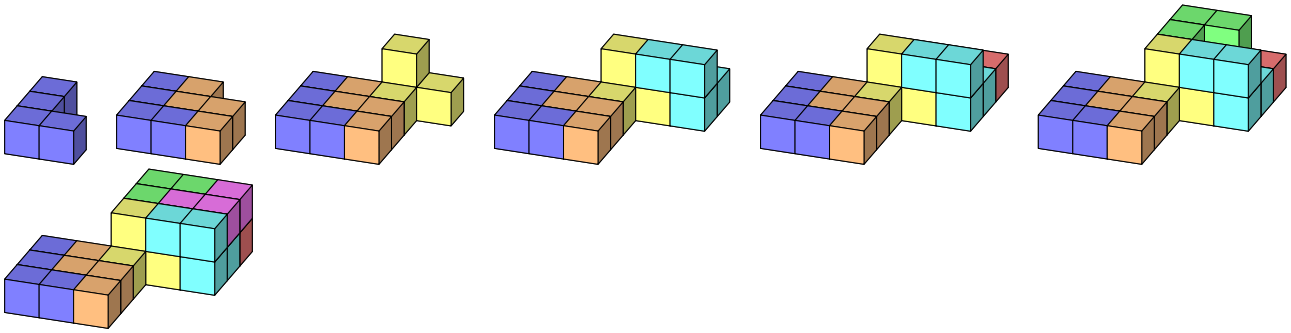
**« La chose » renversée**



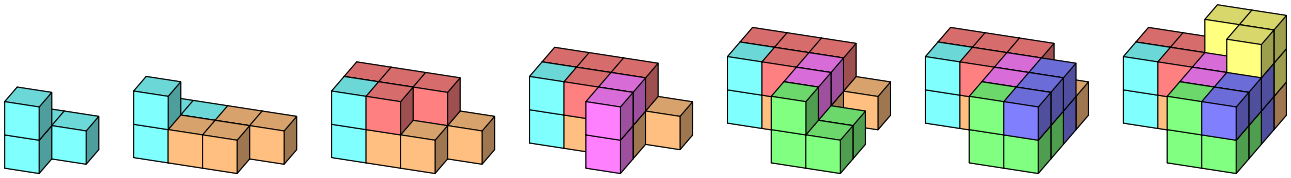
**Deux pavés**



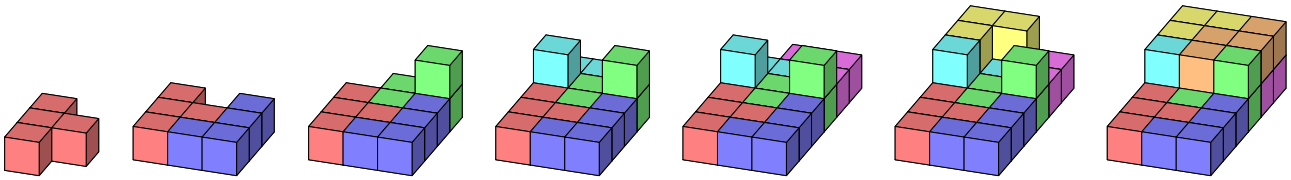
**Deux pavés – version b**



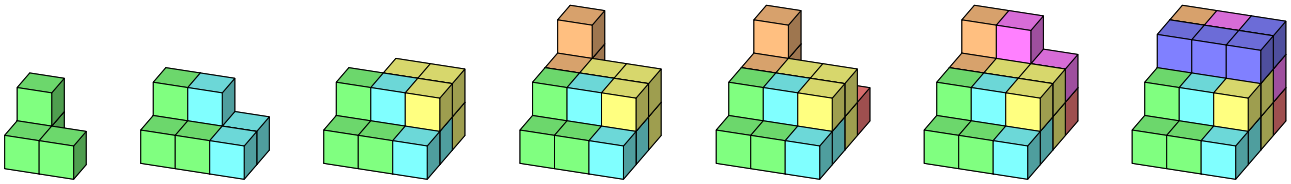
**Equerre**



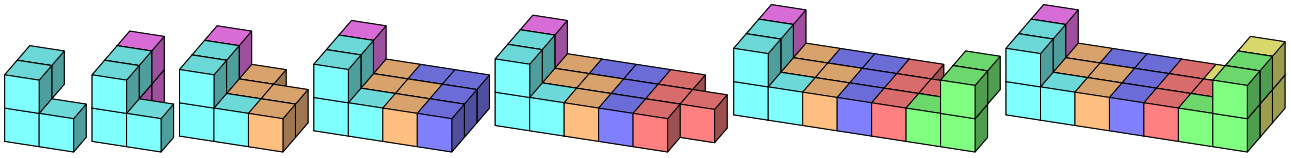
**Escabeau deux marches**



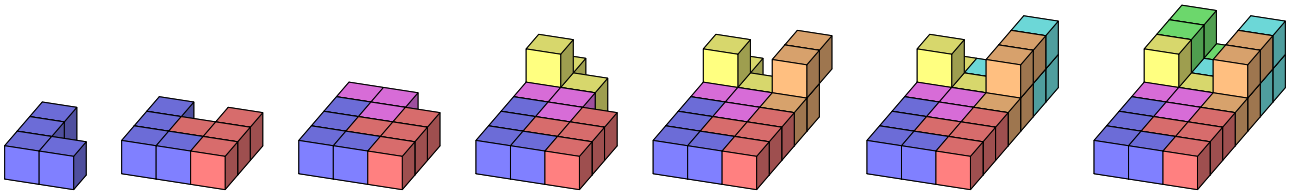
**Escabeau trois marches**



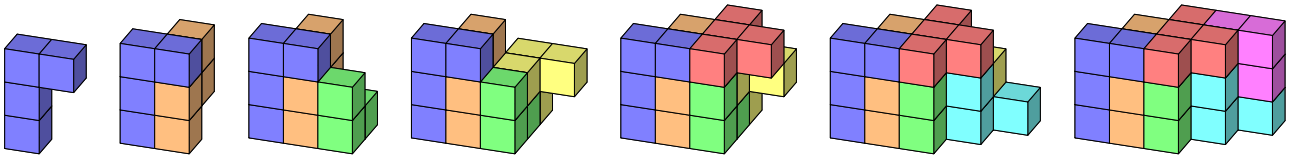
**Lit**



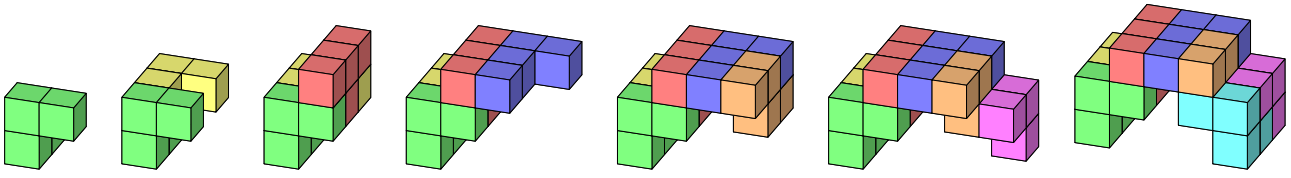
**Luge**



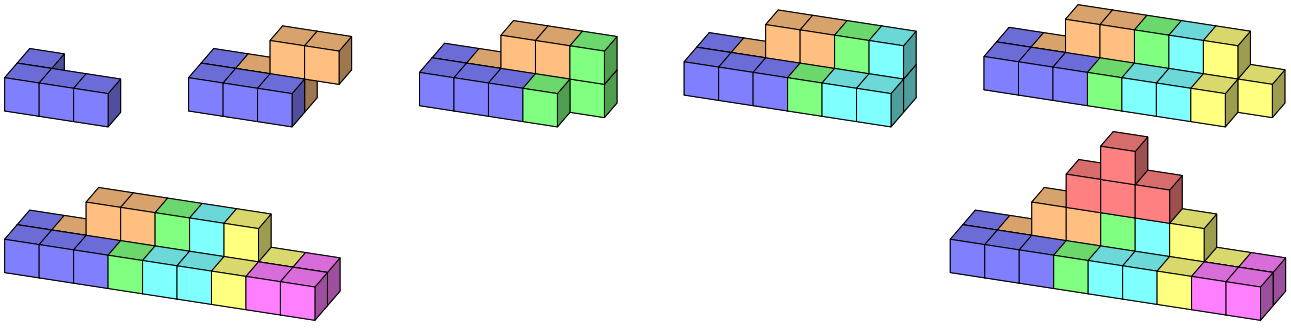
**Mur accordéon**



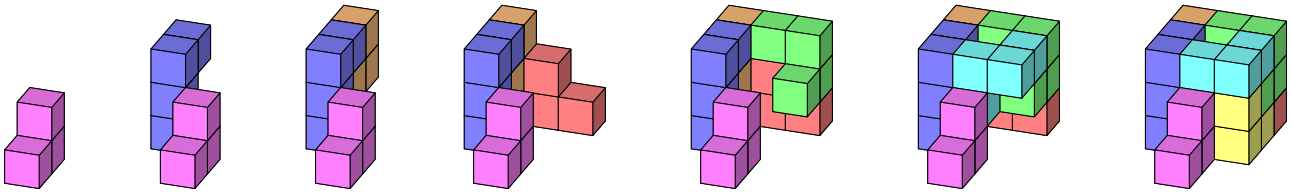
**Pince**



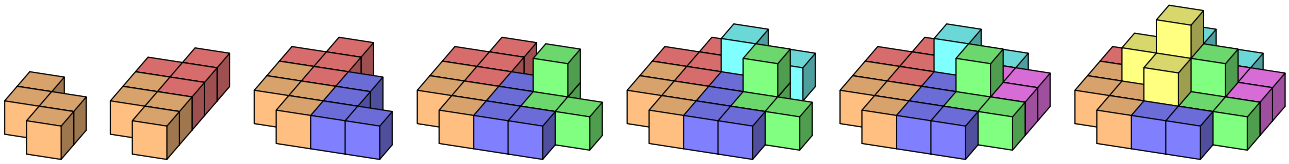
**Porte-avion**



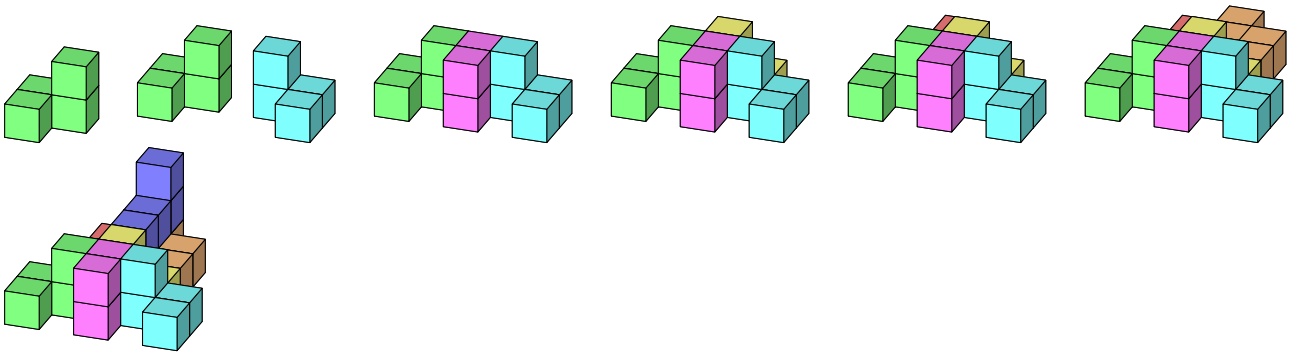
**Puits**



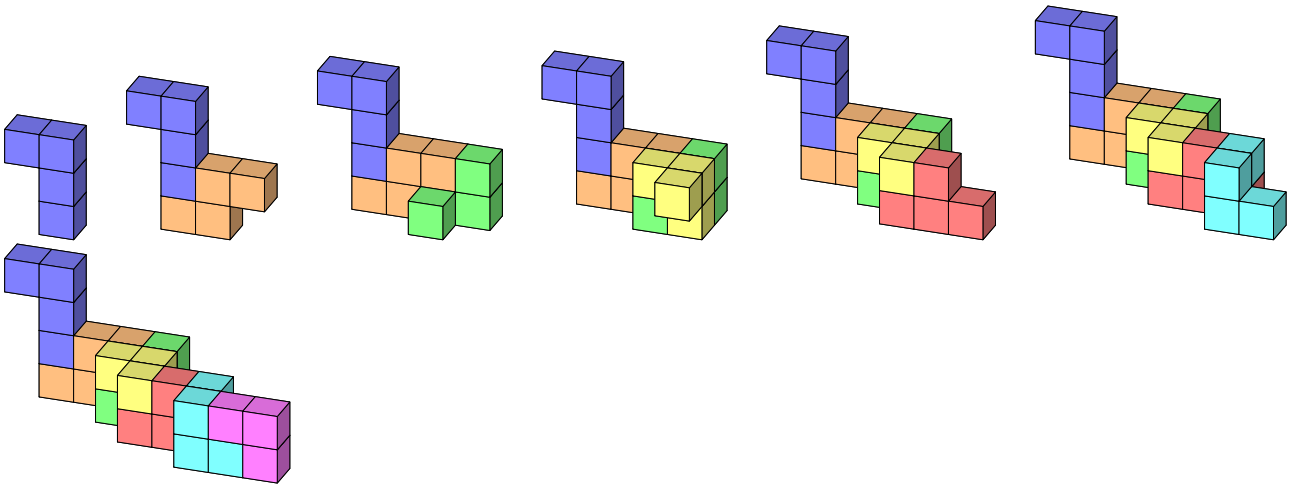
**Pyramide**



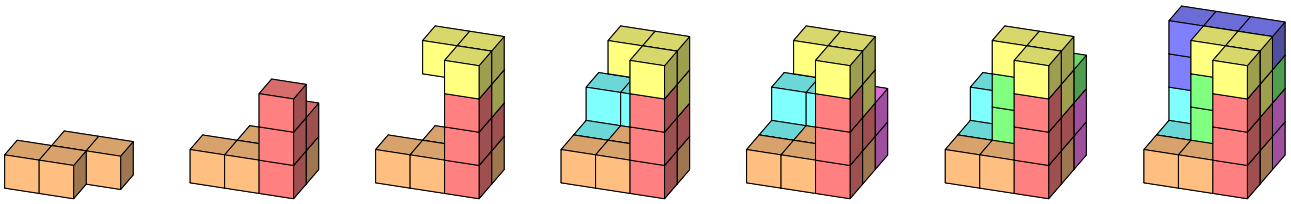
**Scorpion**



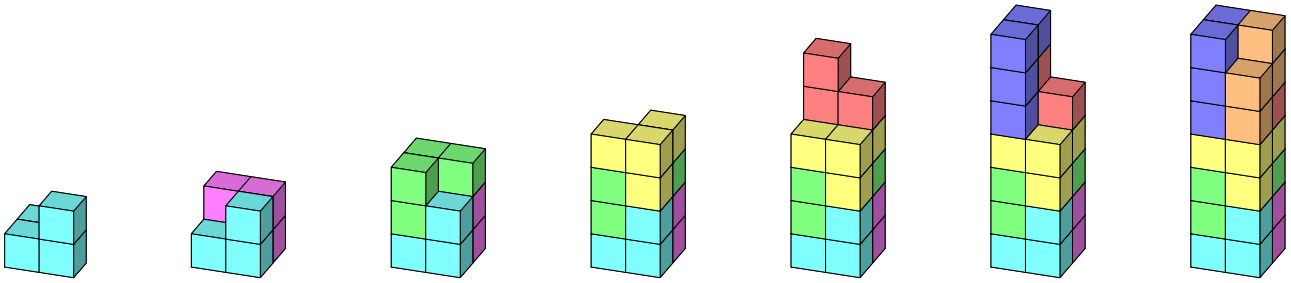
**Serpent**



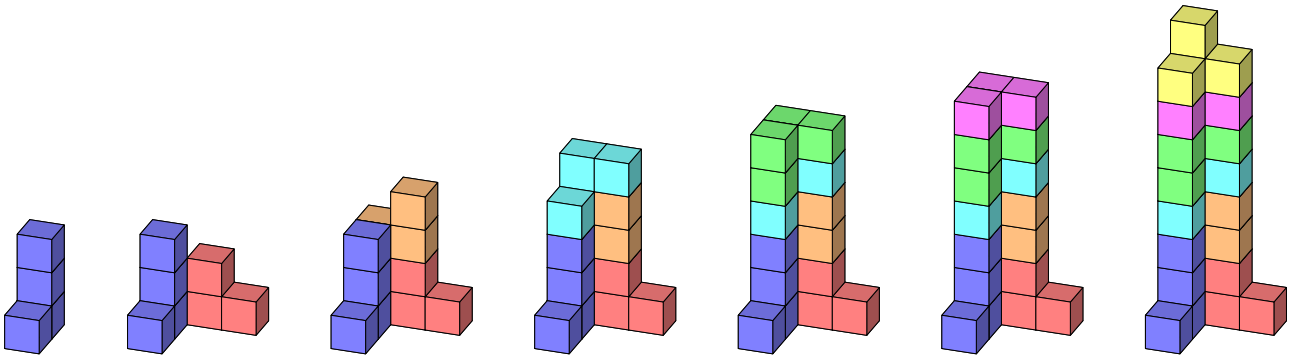
**Socle**



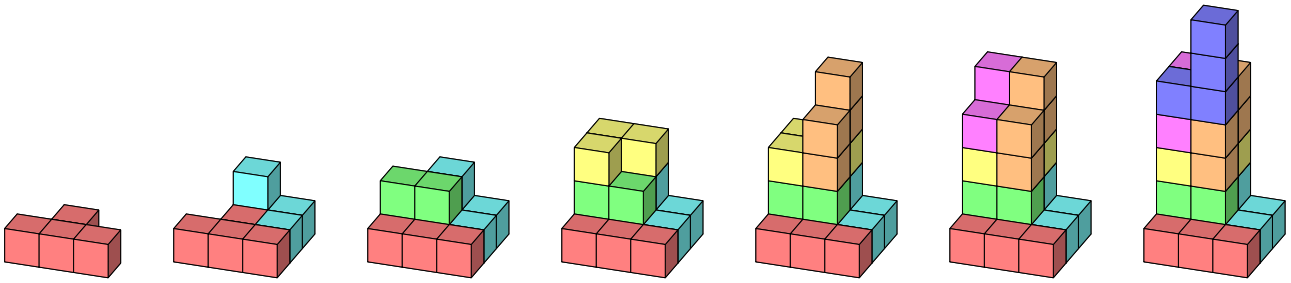
**Tour**



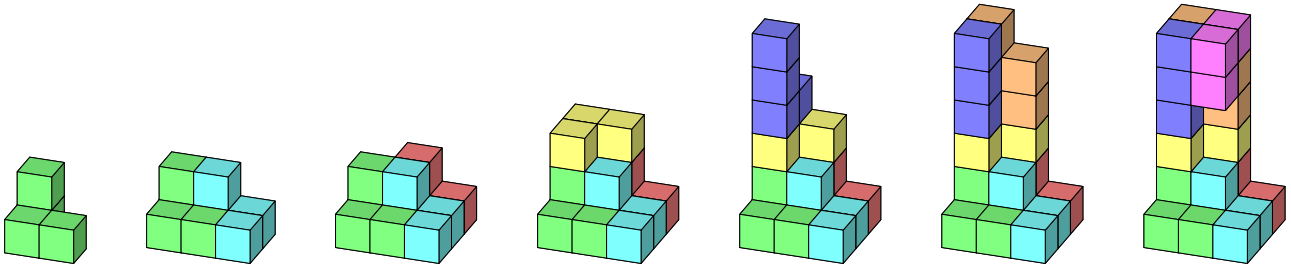
**Tour – version a**



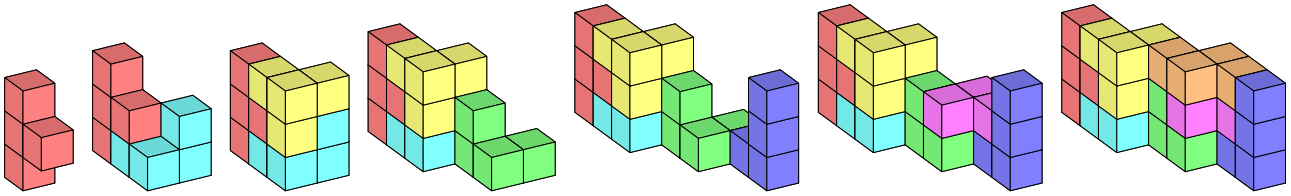
**Tour – version b**



**Tour – version c**



**Trois murs**



**Trône**