

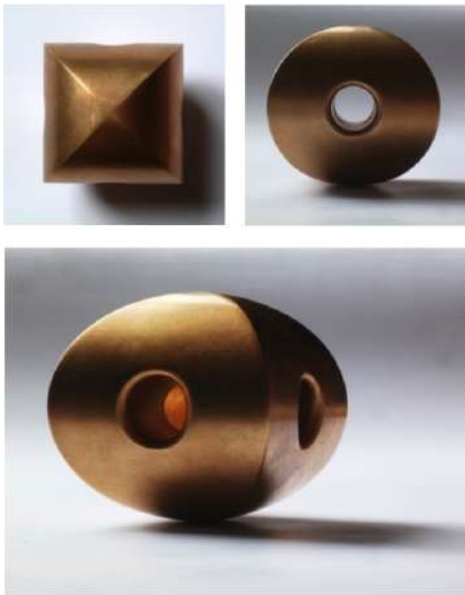
Proposition d'atelier Math en Jeans

# Les figures de l'ombre

Thierry de la Rue

Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem

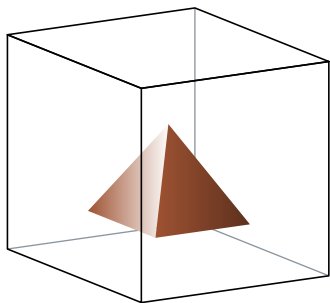
Deux objets qui inspirent le sujet. . .

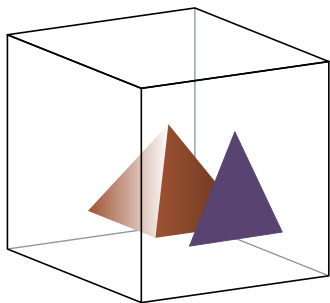


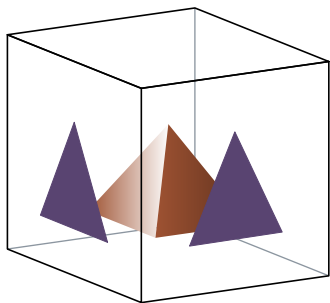
Le rulpidon, symbole de la Maison Poincaré  
Œuvre du sculpteur Ulysse Lacoste

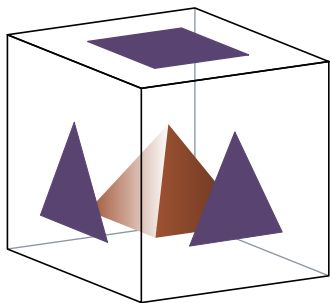


Un avion qui se reflète à l'envers ?  
Œuvre du mathématicien et artiste Kokichi Sugihara

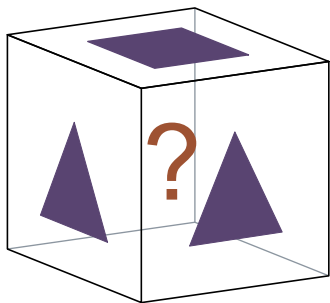


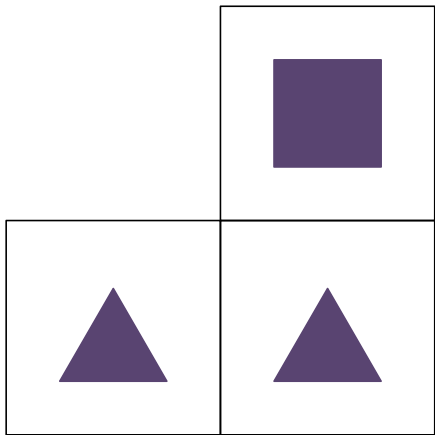
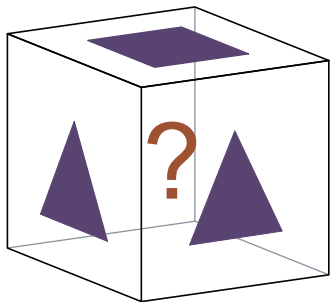




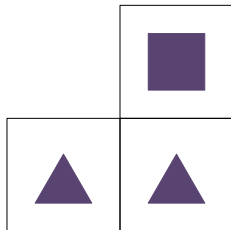






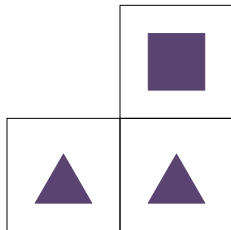


# Questions générales



Peut-on construire un objet à partir de ses trois projections (ombres) sur les faces du cube ?

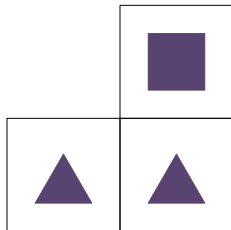
# Questions générales



Peut-on construire un objet à partir de ses trois projections (ombres) sur les faces du cube ?

Est-ce que c'est toujours possible si on se donne trois figures arbitraires pour les ombres ?

# Questions générales



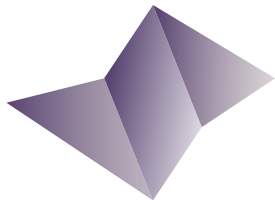
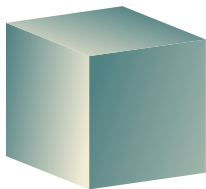
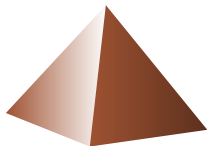
Peut-on construire un objet à partir de ses trois projections (ombres) sur les faces du cube ?

Est-ce que c'est toujours possible si on se donne trois figures arbitraires pour les ombres ?

Quand c'est possible, quel est l'objet « le plus simple » qui donne ces trois ombres ?

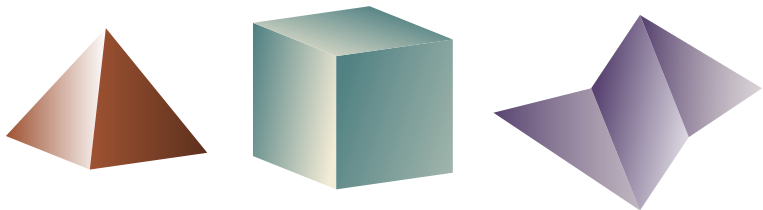
# Quelle classe d'objets on considère ?

On peut décider qu'un « objet » est un assemblage de polygones pleins, qui peuvent être reliés entre eux par des arêtes communes. (*Surface polyédrale*)



# Quelle classe d'objets on considère ?

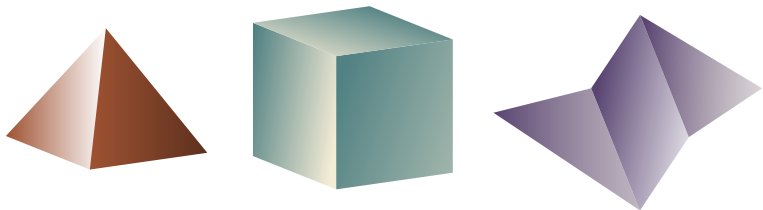
On peut décider qu'un « objet » est un assemblage de polygones pleins, qui peuvent être reliés entre eux par des arêtes communes. (*Surface polyédrale*)



- assez simples à décrire mathématiquement,
- classe large d'objets,
- objets réalisables avec du carton et du ruban adhésif.

# Quelle classe d'objets on considère ?

On peut décider qu'un « objet » est un assemblage de polygones pleins, qui peuvent être reliés entre eux par des arêtes communes. (*Surface polyédrale*)

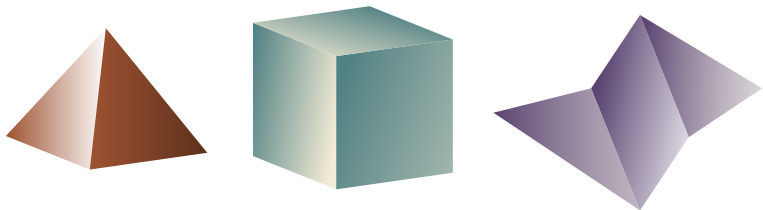


Pour un tel objet formé de polygones, chacune des trois ombres doit elle-même être un polygone.



# Quelle classe d'objets on considère ?

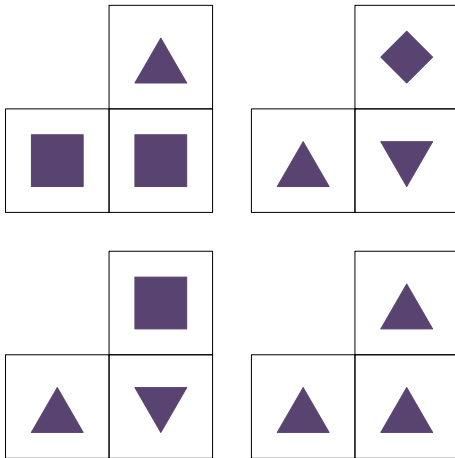
On peut décider qu'un « objet » est un assemblage de polygones pleins, qui peuvent être reliés entre eux par des arêtes communes. (*Surface polyédrale*)



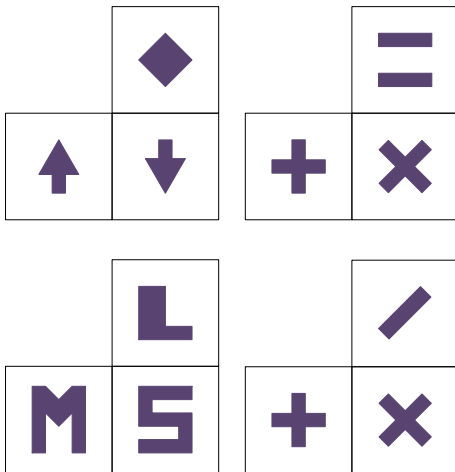
Pour un tel objet formé de polygones, chacune des trois ombres doit elle-même être un polygone.

(Est-ce évident ? Peut-être faudrait-il le démontrer quand même...)

Dans cette catégorie d'objets, peut-on en trouver qui correspondent aux combinaisons d'ombres ci-dessous ?



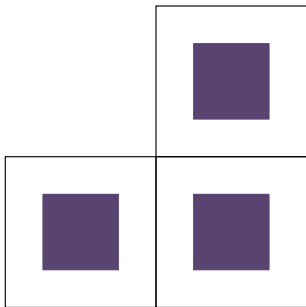
Et à celles-ci ?



Peut-on trouver un critère simple pour décider si une combinaison de trois figures correspond aux ombres d'au moins un objet ?

Si au moins un objet correspond à une combinaison de trois figures donnée, quelle est la manière la plus *économique* (avec la plus petite surface totale) de réaliser un tel objet ?

Par exemple, quelle est la façon la plus économique de réaliser un objet dont les 3 ombres sont celles d'un cube ?



# Travaux pratiques

Essayez de construire en vrai des exemples originaux, par exemple qui ont la propriété de se refléter à l'envers. . .



Même type de questions avec d'autres catégories d'objets :

- *objets tiges* (assemblages de segments de droites)
- *objets fil de fer* (courbes en 3D que l'on peut réaliser avec un fil de fer)
- ...

